

Science is a beautiful gift to humanity;
We should not distort it.

Dr. A.P.J. Abdul Kalam



**State Council of Educational Research & Training
Andhra Pradesh**



Textbook of



GENERAL SCIENCE

ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರ

Free distribution by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh



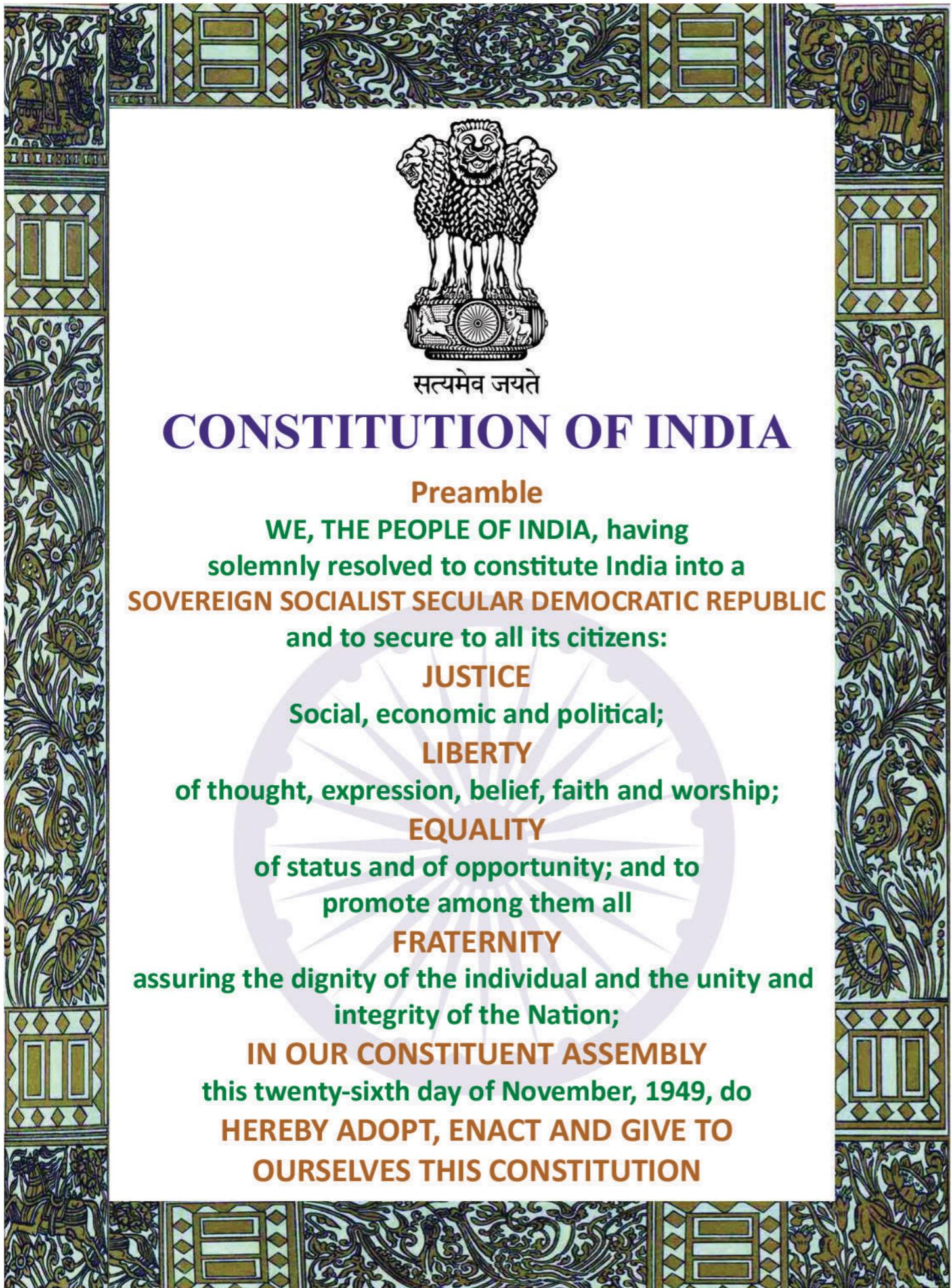
0653



विद्या ५ मृतम्

एन सी ई आर टी
NCERT

Semester (సమస్య) - 2



CONSTITUTION OF INDIA

Preamble

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having
solemnly resolved to constitute India into a
SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC
and to secure to all its citizens:

JUSTICE

Social, economic and political;

LIBERTY

of thought, expression, belief, faith and worship;

EQUALITY

of status and of opportunity; and to
promote among them all

FRATERNITY

assuring the dignity of the individual and the unity and
integrity of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY
this twenty-sixth day of November, 1949, do
HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO
OURSELVES THIS CONSTITUTION



భారత రాజ్యంగం - పార విధాలు

1. రాజ్యంగమునకు బధ్యదై వుండుట, దాని ఆదర్శాలను, సంస్థలను, జాతీయ పతాకమును, జాతీయ గీతమును గౌరవించుట;
2. జాతీయ స్వాతంత్ర్య పోరాటమునకు స్వాతంత్ర్యాదర్శములను మనస్సుయందు ఉంచుకొని వాటిని అనుసరించుట;
3. భారత సార్వభోవత్వం, ఐక్యత, అభిందతను సమర్థించుట మరియు సంరక్షించుట.
4. దేశమును రక్షించుట మరియు కోరినపుడు జాతికి సేవ చేయుట;
5. భారత ప్రజల మధ్య మత, భాష, ప్రాంతీయ, వర్గ వైవిధ్యములను అధిగమించి, సామర్యమును, సోదర భావమును పెంపాందించుట, ప్రీతి గౌరవం తగ్గించు ఆచారములను విడనాడుట;
6. మన ఉమ్మడి సంస్కారినీ, సుసంపన్సు సంప్రదాయాలను గౌరవించి రక్షించుట;
7. అడవులు, సరస్సులు, నదులు, అడవి జంతువులతో సహ ప్రాకృతిక పరిసరాలను కాపాడి అభివృద్ధి చేయుట మరియు సమస్త జీవుల యొదల కరుణార్థత కలిగి వుండుట.
8. శాస్త్రియ దృక్పథాన్ని, మానవతావాదాన్ని, జిజ్ఞాసను, సంస్కరణ తత్త్వాన్ని పెంపాందించుకొనటం;
9. ప్రజల ఆస్తిని సంరక్షించుట, హింసను విడనాడుట;
10. ప్రయత్నాలు, సాధనల ఉన్నతస్థాయిలను నిరంతరం అందుకొనునట్లుగా వైయుక్తిక, సమిష్టి కార్య రంగాలన్నింటిలో శ్రేష్ఠత్వం, కృషి చేయుట ప్రాథమిక కర్తవ్యమై వుండవలెను.
11. ఆరు నుండి పద్మాలుగు సంవత్సరముల వయస్సు కలిగిన బాలునికి లేదా బాలికకు తలి తండ్రి లేదా సంరక్షకునిగావన్న వ్యక్తి తనబిడ్డ లేదా సందర్భానుసారము తన సంరక్షితునికి విద్యార్థునకు అపకాశములు కల్పించవలెను.

(అధికరణ 51 A)

విద్యాహక్కు చట్టం

6 నుండి 14 సంవత్సరముల పిల్లలందరికి ఉచిత నిర్వంద ఎలిమెంటరీ విద్యనందించడానికి ఉచ్చేశించబడినవి. ఇది ఏప్రిల్ 1, 2010 నుండి అమల్లోకి వచ్చింది.

చట్టంలోని ముఖ్యంగాలు:

- పిల్లలందరికి అందుబాటులో పారశాలలను ఏర్పాటుచేయాలి.
- పారశాలలను మార్లిక వసతులను కల్పించాలి.
- పిల్లలందరిని వయస్సుకు తగిన తరగతిలో చేర్చించాలి.
- వయస్సుకు తగ్గ తరగతిలో చేర్చిన తర్వాత తోటి వారితో సమానంగా ఉండటానికి ప్రత్యేకశిక్షణ ఇప్పించాలి.
- ప్రత్యేక అపసరాలు కల్గిన పిల్లలకు సాధారణ పిల్లలతోపాటు విద్యకొనసాగించడానికి తగువసతులు విర్మాటలు చేయాలి.
- బడిలో చేర్చుకొనికి ఎలాంటి పరీక్షలు నిర్వహించరాదు. ఎటువంటి రుసుము, చార్టీలు వసూలు చేయరాదు.
- బడిలో చేర్చిన పిల్లల పేరు తీసివేయడం, అదే తరగతిలో కొనసాగించడం చేయరాదు.
- పిల్లల్ని శారీరకంగా, మానసికంగా హింసించరాదు.
- వయస్సు నిర్ధారణ పత్రం, ఇతర ధృవీకరణ పత్రాలు లేవేనే కారణం చేత పిల్లలకు బడిలో ప్రవేశాన్ని నిరాకరించరాదు.
- తగిన అర్ద తలున్న వారిని మాత్రమే ఉపాధ్యాయులుగా నియమించాలి.
- పిల్లలు నిర్దేశించిన సామాన్యాలు సాధించేలా బోధనాభ్యసనం, మూలాయంకనం ఉండాలి.
- ఎలిమెంటరీ విద్య పూర్తయేవరకు పిల్లలకు ఎలాంటి బోర్డు పరీక్షలు నిర్వహించరాదు.
- పద్మాలుగు సంవత్సరాలు పూర్తయేవపుటికీనీ, ఎలిమెంటరీ విద్య పూర్తయేవరకు పారశాలలో పిల్లలు కొనసాగవచ్చును.
- బలహీన వర్గాలకు, ప్రతికూల పరిస్థితులను ఎదుర్కొంటున్న బృందాలకు చెందిన పిల్లలు ఏ విధమైన విషక్తతకు గురికాకుండా చూడాలి.
- రాజ్యంగంలో పాంచవరిచిన విలువలకు అనుగుణంగా, విద్యార్థులను భయం, అందోళనకు గురిచేయసి రీతిలో వారి సర్వతోముఖ్యాభివృద్ధికి తోడ్పడే పార్యాప్రభాషిక రూపాందించాలి.

CONTENTS

CHAPTER 7

MOTION AND MEASUREMENT OF DISTANCES
చలనం మరియు దూరాల కొలతలు

2

CHAPTER 8

LIGHT, SHADOWS AND REFLECTIONS
కాంతి, నీడలు మరియు పరావర్తనాలు

26

CHAPTER 9

ELECTRICITY AND CIRCUITS
విద్యుత్ మరియు విద్యుత్ వలయాలు

44

CHAPTER 10

FUN WITH MAGNETS
అయస్కాంతాలతో సరదాలు

62

CHAPTER 11

AIR AROUND US
మన చుట్టూ ఉన్న గాలి

84



Teacher Corner



Student Corner

7

Motion and Measurement of Distances



0652CH10

There was a general discussion among the children in Paheli and Boojho's class about the places they had visited during the summer vacations. Someone had gone to their native village by a train, then a bus, and finally a bullock cart. One student had travelled by an aeroplane. Another spent many days of his holidays going on fishing trips in his uncle's boat.

The teacher then asked them to read newspaper articles that mentioned about small wheeled vehicles that moved on the soil of Mars and conducted experiments. These vehicles were taken by spacecraft all the way to Mars!

Meanwhile, Paheli had been reading stories about ancient India and wanted to know how people travelled from one place to another in earlier times.

7.1 STORY OF TRANSPORT

Long ago people did not have any means of transport. They used to move only on foot and carry goods on their back. Later on they began to use animals for transportation.

For transport through water, routes, boats were used from ancient times. To begin with, boats were simple logs of wood in which a hollow cavity could be made. Later, people learnt to put together different pieces of wood and give shapes to the boats. These shapes

imitated the shapes of the animals living in water. Recall our discussions of this streamlined shape of fish in Chapters 5 and 6.

Invention of the wheel made a great change in modes of transport. The design of the wheel was improved over thousands of years. Animals were used to pull carts that moved on wheels.

Until the beginning of the 19th century, people still depended on animals, boats and ships to transport them from place to place. The invention of steam engine led to the development of new means of transport. Railroads were made for steam engine driven carriages and wagons. Later came

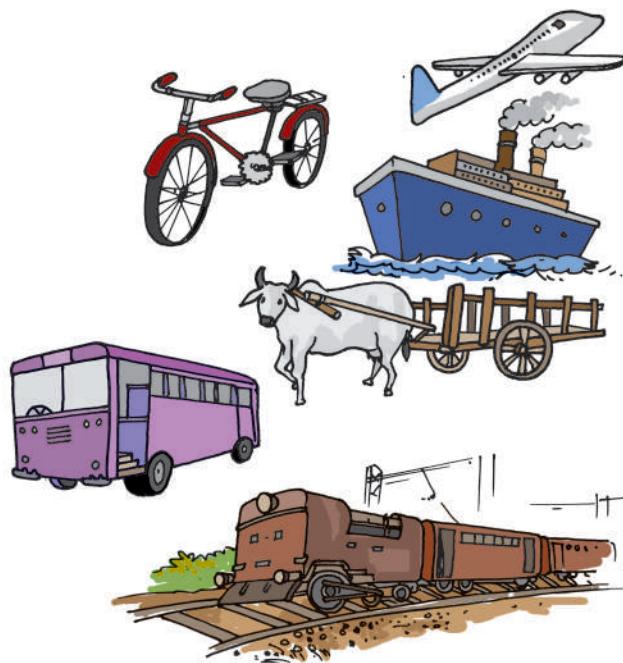


Fig. 7.1 Some means of transportation

7

చలనం మరియు దూరాల కొలతలు



పహేలి, బూజో వారి తరగతి విద్యార్థులందరూ వేసవి సెలవుల్లో వారు సందర్శించిన స్థలాల గురించి చర్చించారు. వీరిలో కొంతమంది మొదట రైలులో, తరవాత బస్సులో, చివరిగా ఎద్దులబండి పై ప్రయాణం చేసి వారి సాంత గ్రామాలకు చేరుకున్నారు. ఒక విద్యార్థి విమానంలో ప్రయాణించాడు. మరొక విద్యార్థి సెలవుల్లో చాలా రోజులు తన మామయ్యతో పడవలో చేపలు పడుతూ గడిపాడు.

అప్పుడు వారి ఉపాధ్యాయుడు, వారిని చిన్న చక్కాల వాహనాలు అంగారక గ్రహంపై తిరుగుతూ నిర్మాణించిన ప్రయోగాల గురించిన వార్తాపత్రికల కథనాన్ని చదవమన్నారు. అంగారకుడి పరకు ఈ వాహనాలను అంతరిక్ష నోక ద్వారా తీసుకువెళ్ళారు.

ఇదిలా ఉండగా, ఆ సమయంలో పహేలి ప్రాచీన భారత దేశం గురించిన కథలు చదువుతోంది, ఆ కాలంలో ప్రజలు ఒక ప్రాంతం నుండి మరొక ప్రాంతానికి ఎలా ప్రయాణం చేసేవారో తెలుసుకోవాలనుకుంది.

7.1 రవాణా వ్యవస్థ కథ

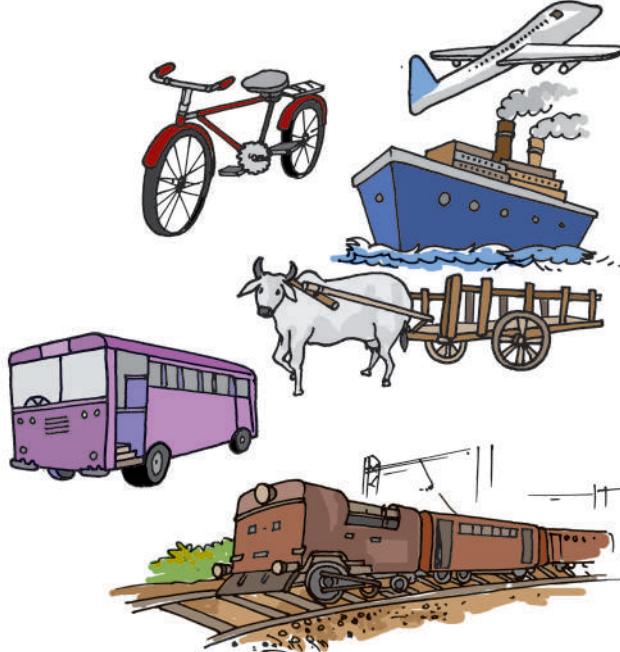
పూర్వకాలంలో ప్రజలకు ఎలాంటి ప్రయాణ సాధనాలు లేవు. దానివల్ల వారు ఒక ప్రాంతం నుండి మరొక ప్రాంతానికి కాలినడకన, తమ వస్తు సామగ్రిని వీపు పై మొసుకుంటూ వెళ్ళేవారు. ఆ తరువాత వారు రవాణా కోసం జంతువులను ఉపయోగించడం ప్రారంభించారు.

జల మార్గాల ద్వారా రవాణా కోసం పురాతన కాలం నుండి పడవలను ఉపయోగించారు. మొదట్లో పడవలు అంటే బోలుగా మార్చిన దుంగలే. తరువాత ప్రజలు రకరకాల చెక్క ముక్కలను కలిపి పడవలకు ఆకారాలు ఇవ్వడం

నేర్చుకున్నారు. ఈ పడవల రూపాలు నీటిలో జీవించే జంతువులను పోలి ఉండేలా తీర్చిదిద్దారు. 5, 6 ఆధ్యాయాలలో చేపల పడవ ఆకారాల గురించి జరిగిన చర్చలను గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

చక్కం యొక్క ఆవిష్కరణ, రవాణా పద్ధతుల్లో గొప్పమార్పుని తెచ్చింది. వేల సంవత్సరాల కాలంలో చక్కం యొక్క రూపం మరింత మెర్గెనింది. చక్కాలపై కదిలే బండ్లను లాగడానికి జంతువులను ఉపయోగించారు.

19 వ శతాబ్దం ప్రారంభం వరకు ప్రజలు ఒక ప్రాంతం నుండి ఇంకొక ప్రాంతానికి రవాణా కోసం జంతువులు, పడవలు మరియు ఓడలపైనే ఆధారపడేవారు. ఆవిరి యంత్రం ఆవిష్కరణ నూతన రవాణా పద్ధతుల అభివృద్ధికి దారితీసింది. ఆవిరి యంత్రంతో నడిచే బోగీలు, వేగన్ కోసం రైలు మార్గాలు నిర్మించారు.



పటం 7.1 కొన్ని ప్రయాణ సాధనాలు

automobiles such as motor cars, trucks and buses. Motorised boats and ships were used as means of transport on water. The early years of 1900 saw the development of aeroplanes. These were later improved to carry passengers and goods. Electric trains, monorail, supersonic aeroplanes and spacecraft are some of the contributions of the 20th century.

Fig. 7.1 shows some of the different modes of transport. Place them in the correct order — from the earliest modes of transport to the most recent.

Are there any of the early modes of transport that are not in use today?

7.2 How WIDE IS THIS DESK?

How did people know how far they have travelled?

How will you know whether you can walk all the way to your school or whether you will need to take a bus or a rickshaw to reach your school? When you need to purchase something, is it possible for you to walk to the market? How will you know the answers to these questions?

It is often important to know how far a place is, so that we can have an idea how we are going to reach that place — walk, take a bus or a train, a ship, an aeroplane or even a spacecraft!

Sometimes, there are objects whose length or width we need to know.

In Paheli and Boojho's classroom, there are large desks which are to be shared by two students. Paheli and Boojho share one desk, but, frequently end up objecting that the other is using a larger share of the desk.

On the teacher's suggestion, they decided to measure the length of the desk, make a mark exactly in the middle of it and draw a line to separate the two halves of the desk.

Both Paheli and Boojho are very fond of playing *gilli danda* with their friends. Boojho brought a set of *gilli* and *danda* with him.

Here is how they tried to measure the length of the desk using the *danda* and the *gilli* (Fig. 7.2).

The desk seems to be having a length equal to two *danda* lengths and two lengths of the *gilli*. Drawing a line in the middle of the desk leaves each of them happy with a half of the desk equal to a *danda* and a *gilli* in length. After a few days, the marked line gets wiped out. Boojho now has a new set of *gilli* and *danda* as he lost his old one. Here is how, the length of the desk seems to measure using the *gilli* and *danda* (Fig. 7.3).

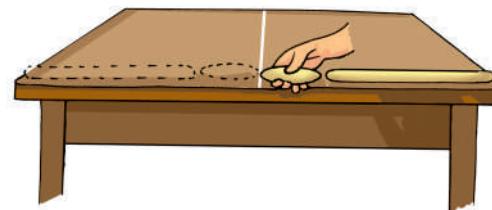


Fig. 7.2 Measuring the length of a desk with *gilli* and *danda*

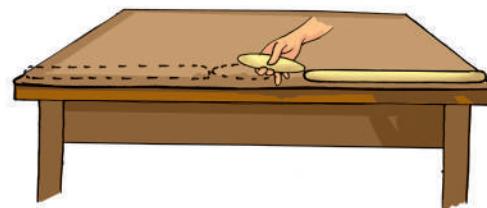


Fig. 7.3 Measuring the length of the desk with a different set of *gilli* and *danda*

తరువాత మోటారు కార్లు, ప్రుక్కలు, బస్సులు వంటి ఆటోమెట్రోల్ వచ్చాయి. మోటారు పదవలు, ఓడలను నీటిపై రవాణా సాధనాలుగా ఉపయోగించారు. 1900 ప్రారంభ సంవత్సరాల్లో విమానాల యొక్క ఆభివృద్ధిని చూశాం. తదనంతరం వీటిని ప్రయాణికుల, కొరకు సరుకుల రవాణా కోసం ఉపయోగించాం. 20వ శతాబ్దంలో ఎలక్ట్రిక్ రైట్లు, మోనోరైలు, సూవర్సోనిక్ విమానాలు, అంతరిక్ష నోకలు అందుబాటులోకి వచ్చాయి.

పటం 7.1లో వేరు వేరు రవాణా సాధనాలు కలవు. వాటిని ప్రాచీన కాలం నుండి నేటివరకు సరైన క్రమంలో అమర్చండి.

నేడు ఉపయోగంలో లేని ప్రాచీన కాలం నాటి రవాణా సాధనాలు ఏమైనా ఉన్నాయా?

7.2 ఈ బల్ల ఎంత వెడల్పుగా ఉంది?

ప్రజలు తామోంత దూరం ప్రయాణించారో ఎలా తెలుసుకుంటారు?

నీవు పారశాలకు కాలినడకన వెళ్లగలవా లేదా బస్సు, రిక్సా, ఆటో వంటి వాహనాలు అవసరమా అనేది ఎలా తెలుసుకుంటావు? మార్కెట్కు వెళ్లి ఏదైనా కొనుగోలు చేయాలంటే కాలినడకన వెళ్లడం సాధ్యమేనా? ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు నీవు ఎలా తెలుసుకుంటావు?

ముందుగా మనం వెళ్లి ప్రాంతం మనకు ఎంత దూరంలో ఉందనేది తెలుసుకోవడం ముఖ్యం. దానిని బట్టి మనం నడచి వెళ్లాలా లేదా బస్సు, రైలు, ఓడ, విమానం లేదా అంతరిక్ష నోక లో వెళ్లాలా అనేది ఆలోచిస్తాం.

కొన్ని సార్లు కొన్ని వస్తువుల పొడవు లేదా వెడల్పు లను మనం తెలుసుకోవాలిని ఉంటుంది.

వహేలి, బూజోల తరగతి గదిలో పెద్ద పెద్ద బల్లలు ఉన్నాయి. ఒక్క బల్ల మీద ఇద్దరు విద్యార్థులు కూర్చుంటున్నారు. వహేలి, బూజోలు తరచుగా ఒకరితో ఇంకొకరు బల్ల లో నీవు ఎక్కువ భాగాన్ని ఆక్రమిస్తున్నావంటే, నీవు ఎక్కువ భాగాన్ని ఆక్రమిస్తున్నావని గొడవ పడుతున్నారు.

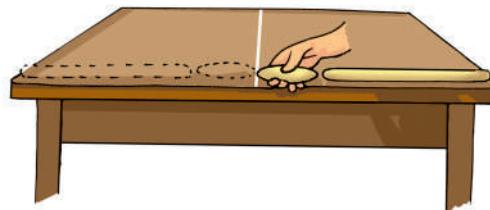
ఉపాధ్యాయుని సూచన మేరకు వారు బల్ల యొక్క పొడవును కొలవాలని నిర్ణయించుకున్నారు. బల్లకు సరిగ్గా మధ్యలో గుర్తు పెట్టి బల్లను రెండు సమ బాగాలుగా విభజించారు.

వహేలి, బూజోలకు వారి స్నేహితులతో కర్ర, బిళ్ల ఆట ఆడటం చాలా ఇష్టం. బూజో తనతో పాటు ఒక కర్ర, బిళ్ల తీసుకొచ్చాడు.

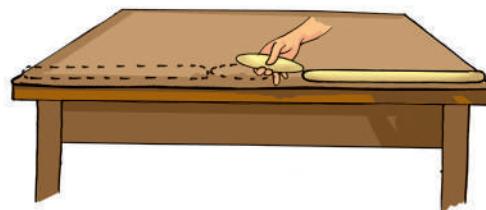
కర్ర, బిళ్లతో వారు బల్ల పొడవును ఎలా కొలవడానికి ప్రయత్నించారో ఇక్కడ చూపబడింది (పటం 7.2).

బల్ల రెండు కర్రలు, రెండు బిళ్లల పొడవు ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది.

బల్ల మధ్యలో గీతగీసి ఒక్కాక్కరికి ఒక కర్ర, ఒక బిళ్ల పొడవు ఉండే విధంగా చేస్తే ఇద్దరూ సంతోషంగా ఉన్నారు. కొంతకాలం తరువాత బల్లపై గల గుర్తు చెరిగిపోయింది. బూజో దగ్గర గతంలో వాడిన కర్ర, బిళ్ల పోయాయి. వాటి స్థానంలో కొత్త కర్ర, బిళ్ల ఉన్నాయి. ఈ కర్ర బిళ్ల ఉపయోగించి బల్ల పొడవును ఎలా కొలవాలో ఇక్కడ చూపబడింది(పటం 7.3).



పటం. 7.2 కర్ర, బిళ్ల తో బల్ల పొడవు కొలుచుట



పటం. 7.3 మరొక కర్ర, బిళ్ల తో బల్ల పొడవు కొలుచుట.

Hello! Now, when measured with the new set of *gilli* and *danda*, the desk length seems to be about two *danda* lengths, one *gilli* length with a small length still left out. This is less than one *gilli* length. Now what?

What would you suggest Paheli and Boojho do, to measure the length of the whole desk? Can they use a cricket wicket and bails to measure the length or do you think that this might create the similar problem?

One thing they could do is to take a small length of string and mark two points on it. This will be a string length. They can measure the width of the desk in string lengths (Fig. 7.4). How can they use the string to measure distances less than the length of a string? They can fold

the string and mark it into $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ and $\frac{1}{8}$ 'string lengths'. Now, perhaps Paheli and Boojho can measure the exact length of the desk using the string.

You would say that they should use the scale in their geometry box and solve their problem? Yes, Of course!

Boojho has been reading about the way people used to measure distances



Fig. 7.4 Measuring the length of the desk with string lengths

before such standard scales were made and he has been trying to follow different methods of measuring distances.

There are so many occasions when we come across a need to measure lengths and distances. The tailor needs to measure the length of the cloth to know if it is enough to stitch a *kurta*. A carpenter needs to measure the height and width of a cupboard to know how much wood he would need to make its door. The farmer needs to know the length and breadth or the area of his land to know how much seed he can sow and how much water would be needed for his crops.

Suppose, you are asked how tall you are? You want to tell the length of a straight line from the top of your head to the heel of your feet.

How long is this room?

How wide is this desk?

How far is it from Delhi to Lucknow?

How far away is the Moon from the Earth?

All these questions have one thing in common. They all concern distance between two places. The two places may be close enough, like the two ends of a table or they may be far apart, like Jammu and Kanyakumari.

Let us do a few measurements to see what exactly we need to do, when we measure distances or lengths.

7.3 SOME MEASUREMENTS

Activity 1

Work in groups and each of you do this activity one by one. Using your foot as a

ఇప్పుడు వారు కొత్త కర్ర, బిళ్ళతో బల్ల పొడవును కొలువగా అది రెండు కర్రలు మరియు ఒక బిళ్ళ పొడవుకు సమానంగా ఉంది. ఇంకనూ కొంత పొడవు మిగిలి ఉంది. ఈ పొడవు ఒక బిళ్ళ పొడవు కన్నా తక్కువగా ఉంది. ఇప్పుడు ఏం చేయాలి?

నీవు ఇప్పుడు పేసాలి, బూజోకు బల్ల పొడవు కొలవడానికి ఎటువంటి సలహా ఇస్తావు? పొడవును కొలవడానికి క్రికెట్ అటలో వాడే వికెట్లు, బెయిల్లను ఉపయోగించవచ్చా? ఇది కూడా అదే సమస్యకు దారి తీస్తుండని అనిపిస్తుందా?

వారు చిన్న తీగ తీసుకొని దాని మీద రెండు బిందువులను గుర్తించవలెను. అది తీగపొడవు కావచ్చు. తీగ పొడవుల సహాయంతో బల్ల పొడవును కొలవవచ్చు (పటం 7.4) తీగ పొడవుకున్నా తక్కువ పొడవులను ఈ తీగతో ఎలా కొలవగలరు? ఆ తీగను సగానికి మడిచి $\frac{1}{2}$ ను, మరొకసారి మడిచి $\frac{1}{4}$ ను, దానిని మరలా మడిచి $\frac{1}{8}$ ను గుర్తించగలరు. ఇప్పుడు ఆ తీగతో పేసాలి, బూజోలు బల్ల పొడవును ఖచ్చితంగా కొలవగలరు.

వారు జామెట్రి పెట్టేలోనున్న కొలబద్ద (స్నైలు)ను ఉపయోగించి వారి సమస్య పరిష్కరించుకోవచ్చు కదా? అని నీవు అనవచ్చు. అది నిజమే!

ఖచ్చితమైన ప్రమాణాలను తయారు చేయడానికి ముందు, ప్రజలు దూరాలను కొలిచే పద్ధతుల గురించి బూజో చదివాడు.



పటం. 7.4 తీగ పొడవుతో బల్ల పొడవును కొలుచుట

చలనం మరియు దూరాల కొలతలు

అతడు దూరాలను కొలిచే వివిధ పద్ధతుల గురించి తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేశాడు.

మనకు ఇలాగే చాలా సందర్భాలలో పొడవు, దూరాలను కొలవాల్సిన అవసరం ఉంటుంది. చౌక్కా కుట్టడానికి విషం సరిపోతుందో లేదో తెలుసుకొనుటకు దార్జీ విషం పొడవును కొలవాలి. ఒక వడ్రంగి అల్యూరా తలపును తయారుచేయడానికి ఎంత కలప అవసరమో తెలుసుకోవడానికి దాని ఎత్తు, వెడల్పు కొలవాలి. రైతు తన పొలంలో ఎంత విత్తనం నాటూలో, తన పంటలకు ఎంత నీరు అవసరమో తెలుసుకోవడానికి అతని భూమి పొడవు, వెడల్పు లేదా భూమి వైశాల్యం తెలుసుకోవాలి.

మీ ఎత్తు ఎంత అని అడిగారనుకుండా? అప్పుడు మీరు మీ తల పై భాగం నుండి మీ కాలి మడమ వరకు ఒక సరళ రేఖ పొడవును చెప్పాలి.

ఈ గది పొడవు ఎంత ఉంటుంది?

ఈ బల్ల వెడల్పు ఎంత?

ధీల్లీ నుండి లక్కేకి ఎంత దూరం?

భూమి నుండి చంద్రుడు ఎంత దూరంలో ఉన్నాడు?

ఈ ప్రశ్నలన్నింటిలో ఉమ్మడిగా ఒక విషయం ఉంది. అవన్నీ రెండు ప్రదేశాల మధ్య దూరానికి సంబంధించినవి. అవి బల్ల రెండు చివరల వలె చాలా దగ్గరగా ఉండవచ్చు లేదా జమ్ము నుండి కన్యాకుమారి వరకు చాలా దూరంగా ఉండవచ్చు.

మనం దూరాలు లేదా పొడవులను కొలిచినప్పుడు మనం ఖచ్చితంగా ఏమి చేయాలో చూడడానికి కొన్నింటిని కొలుద్దాం.

7.3 కొన్ని కొలతలు

కృత్యం 1

సమూహంగా పనిచేయండి మీ సమూహంలోని ప్రతిభక్కరూ ఈ కృత్యం చేయండి. మీ పాదం పొడవును ప్రమాణంగా

unit of length, measure the length and breadth of the classroom. It is possible that while measuring these you may find some part remains to be measured as it is smaller than your foot. Use a string to measure the length of a part of your foot as you did before. Record your observations in Table 7.1.

Table 7.1 Measuring length and breadth of classroom

Name of student	Length of the classroom	Width of the classroom

Activity 2

Work in a group and each of you use your handspan as a unit to measure the width of a table or a desk in the classroom (Fig. 7.5).



Fig. 7.5 Measuring the width of a table with a handspan

Here too, you may find that you need string lengths equal to your handspan and then fractions of this string length to make the measurement. Record all observations in Table 7.2.

We see that, measurement means the comparison of an unknown quantity

Table 7.2 Measuring width of a table

Who measured the width of the table?	Number of handspans

with some known quantity. This known fixed quantity is called a **unit**. The result of a measurement is expressed in two parts. One part is a number. The other part is the unit of the measurement. For example, if in Activity 1, the length of the room is found to be 12 lengths of your foot, then 12 is the number and 'foot length' is the unit selected for the measurement.

Now, study all the measurements recorded in Table 7.1 and 7.2. Are all the measurements for the room using everybody's foot, equal? Are everybody's measurement, by handspan, of the width of the table equal? Perhaps the results could be different as the length of your handspan and that of your friends may not be the same. Similarly, the length of the foot may be slightly different for all the students. Therefore, when you tell your measurement using your handspan or length of foot as a unit to others, they will not be able to understand how big the actual length is, unless they know the length of your handspan or foot.

We see therefore, that some standard units of measurement are needed, that do not change from person to person.

ఉపయోగించి తరగతి గది పొడవు, వెడల్పులను కొలవండి. వీటిని కొలిచేటప్పుడు మీ పాదం కొలత కన్నా తక్కువగా ఉన్న కొంతభాగం కొలవడానికి మిగిలి ఉండవచ్చు. మీరు ఇంతకు ముందు చేసినట్లుగా మీ పాదంలో కొంత భాగం పొడవును కొలవడానికి తీగను ఉపయోగించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 7.1 లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక 7.1 తరగతి గది పొడవు, వెడల్పులను కొలుచుట

విద్యార్థి పేరు	తరగతి గది పొడవు	తరగతి గది వెడల్పు

కృత్యం 2

సమాపంగా వని చేయండి. మీ గ్రూపులోని ప్రతి ఒక్కరూ మీ చేతి జానను ప్రమాణంగా ఉపయోగించి తరగతి గదిలో బల్ల లేదా డెస్క్ వెడల్పును కొలవండి (పటం 7.5)



పటం 7.5 బల్ల వెడల్పును చేతి జానతో కొలుచుట

ఇక్కడ కూడా, మీరు కొలవడానికి మీ చేతి జానకు సమానమైన తీగ పొడవు మరియు ఆపై ఈ తీగ పొడవు యొక్క భాగాలు అవసరమగును. మీ యొక్క అన్ని పరిశీలనలను పట్టిక 7.2 లో నమోదు చేయండి.

కొలత అంటే తెలియని పరిమాణాన్ని తెలిసిన పరిమాణంతో పోల్చడం అని మనం తెలుసుకున్నాం. ఈ తెలిసిన

పట్టిక 7.2 బల్ల వెడల్పును కొలుచుట

బల్ల వెడల్పును ఎవరు కొలిచారు?	జానల సంఖ్య

స్థిర పరిమాణాన్ని ప్రమాణం అంటారు. ఒక కొలత యొక్క ఘలితం రెండు భాగాలుగా వ్యక్తికరించబడుతుంది. ఒక భాగం సంఖ్య, మరొక భాగం ప్రమాణం. ఉదాహరణకు కృత్యం 1లో గది పొడవు 12 అడుగులు ఉన్నట్లు కనుగొనబడితే 12 అనేది సంఖ్య మరియు 'అడుగు పొడవు' అనేది కొలత కోసం ఎంపిక చేయబడిన ప్రమాణం.

ఇప్పుడు, పట్టికలు 7.1 మరియు 7.2 లో నమోదు చేయబడిన అన్ని కొలతలను పరిశీలించండి. ప్రతి ఒక్కరి పాదాలను ఉపయోగించి తీసిన గది కొలతలు అన్ని సమానంగా ఉన్నాయా? చేతి జాన ద్వారా బల్ల వెడల్పు కొలిచినప్పుడు అందరి కొలత సమానంగా ఉందా? బహుశాశ కొలతలు భిన్నంగా ఉండవచ్చు. మీ చేతిజాన మరియు మీ స్నేహితుల చేతిజాన ఒకేలా ఉండకపోవచ్చు. అదేవిధంగా, విద్యార్థులందరి పాదాల పొడవు కొద్దిగా భిన్నంగా ఉండవచ్చు. అందువలన, మీరు మీ చేతిజాన లేదా మీ పాదాల పొడవును ప్రమాణముగా ఉపయోగించి ఇతరులకు మీరు కొలిచిన విలువ చెప్పినప్పుడు మీ చేతిజాన లేదా మీ పాదాల పొడవు వారికి తెలియకపోతే వారు అసలు పొడవు ఎంతో తెలుసుకోలేరు.

అందువలన వ్యక్తి నుండి వ్యక్తికి మారని కొన్ని ప్రామాణిక కొలత ప్రమాణాలు అవసరమని మనకు తెలుస్తుంది.

7.4 STANDARD UNITS OF MEASUREMENTS

In ancient times, the length of a foot, the width of a finger, and the distance of a step were commonly used as different units of measurements.

The people of the Indus valley civilisation must have used very good measurements of length because we see evidence in excavations of perfectly geometrical constructions.

A cubit as the length from the elbow to the finger tips was used in ancient Egypt and was also accepted as a unit of length in other parts of the world.

People also used the "foot" as a unit of length in different parts of the world. The length of the foot used varied slightly from region to region.

People measured a "yard" of cloth by the distance between the end of the outstretched arm and their chin. The Romans measured with their pace or steps.

In ancient India, small length measurements used were an *angul* (finger) or a *mutthi* (fist). Even today, we can see flower sellers using their forearm as a unit of length for garlands in many towns of India. Many such body parts continue to be in use as unit of length, when convenient.

However, everyone's body parts could be of slightly different sizes. This must

have caused confusion in measurement. In 1790, the French created a standard unit of measurement called the metric system.

For the sake of uniformity, scientists all over the world have accepted a set of standard units of measurement. The system of units now used is known as the International System of Units (SI units). The SI unit of length is a metre. A metre scale is shown in Fig. 7.6. Also shown is the 15 cm scale in your geometry box.

Each metre (m) is divided into 100 equal divisions, called centimetre (cm). Each centimetre has ten equal divisions, called millimetre (mm). Thus,

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

For measuring large distances, metre is not a convenient unit. We define a larger unit of length. It is called kilometre (km).

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

Now, we can repeat all our measurement activities using a standard scale and measure in SI units. Before we do that, we do need to know the correct way of measuring lengths and distances.

7.5 CORRECT MEASUREMENT OF LENGTH

In our daily life we use various types of measuring devices. We use a metre scale



Fig. 7.6 A metre scale and a 15 cm scale

7.4 కొలతల ప్రామాణిక ప్రమాణాలు

ప్రాచీన కాలంలో ఒక పాదం పొడవు, వేలు వెడల్పు, మరియు ఒక అడుగు దూరాలను సాధారణంగా కొలతల యొక్క వివిధ ప్రమాణాలుగా ఉపయోగించారు.

సింధు లోయ నాగరికత ప్రజలు సరియైన కొలతలను ఉపయోగించి ఉండాలి. ఎందుకంటే మనము తప్పకాలలో ఖచ్చితమైన రేఖాగణిత నిర్మాణాల సౌక్యాలను చూశాం.

ప్రాచీన కాలంలో ఈజిప్టులో మోచేయి నుండి వేలి కొనల వరకు గల పొడవును ఒక మూర పొడవుగా ఉపయోగించారు. ప్రపంచంలోని ఇతర ప్రాంతాలలో కూడా ఇది పొడవు యొక్క ప్రమాణంగా అంగీకరించబడింది.

ప్రపంచంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో ప్రజలు 'అడుగు'ను పొడవు యొక్క ప్రమాణంగా ఉపయోగించారు. ఈ అడుగు పొడవు ప్రాంతాన్ని బట్టి కొఢిగా మారేది.

ఒక 'గజం' బట్టను చేతి చివర నుండి గడ్డం వరకు గల పొడవుగా ప్రజలు కొలిచేవారు. రోమన్లు వారి అడుగులతో పొడవులను కొలిచేవారు.

ప్రాచీన భారతదేశంలో, చిన్ పొడవుల కొలతలకు అంగుళాలు (వేలు) లేదా బెత్త (పిడికిలి) లను ఉపయోగించే వారు. నేటికీ, భారతదేశంలోని అనేక పట్టణాలలో పూల వ్యాపారులు తమ చేతి మూరను ఉపయోగించి పూల దండల పొడవును కొలవడాన్ని మనం చూడవచ్చు. అనుకూలాన్ని బట్టి అటువంటి అనేక శరీర భాగాలను పొడవు యొక్క ప్రమాణంగా ఉపయోగించవచ్చు.

అయినప్పటికీ ఒక్కొక్కరి శరీర భాగాలు కొఢిగా వేరు వేరు పరిమాణాలలో ఉండవచ్చు. ఇది కొలతలో గందరగోళానికి కారణమవుతుంది. 1790 సంవత్సరంలో, ఫ్రెంచ్ వారు మెట్రిక్

వ్యవస్థ అని పిలువబడే ఒక ప్రామాణిక కొలత ప్రమాణమును స్థాపించారు.

ఏకరూపత కొరకు, ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఉన్న శాస్త్రవేత్తలు ఒక ప్రామాణిక కొలత ప్రమాణాల సమితిని ఆమెదించారు. ఇప్పుడు ఉపయోగిస్తున్న ప్రమాణాల వ్యవస్థను అంతర్జాతీయ ప్రమాణాల వ్యవస్థ (SI ప్రమాణాలు) అని అంటారు. పొడవు యొక్క SI ప్రమాణము మీటర్. మీటర్ స్కూల్ పటం-7. 6లో చూపబడింది. అలాగే మీ జ్యామితి పెట్టెలో 15సం.మీ స్కూల్ కూడా చూపబడింది.

ప్రతి మీటర్ (మీ) 100 సమ భాగాలుగా విభజించబడింది, ఈ సమాన భాగాన్ని సెంటీమీటర్ (సం.మీ.) అని పిలుస్తారు. ప్రతి సెంటీమీటర్లో పది సమాన భాగాలు ఉంటాయి, వీటిని మిల్లిమీటర్ (మిమీ) అని పిలుస్తారు. ఈ విధంగా,

1 మీ = 100 సం.మీ

1 సం. మీ = 10 మిల్లిమీటర్లు

పెద్ద దూరాలను కొలవడానికి మీటర్ అనుకూలమైన ప్రమాణం కాదు. దీని కొరకు పొడవు యొక్క పెద్ద ప్రమాణం నిర్వచించబడింది. దీనిని కిలోమీటరు(కిమీ) అని అంటారు

1 కి.మీ = 1000 మీ

ఇప్పుడు, మనం మన కొలత కృత్యాలన్నింటిని ఒక ప్రామాణిక స్కూల్ మరియు SI ప్రమాణాలు ఉపయోగించి పునరావృతం చేయవచ్చు. మనం అలా చేయడానికి ముందు పొడవులు మరియు దూరాలను కొలిచే సరైన విధానాన్ని తెలుసుకోవాలి.

7.5 పొడవు యొక్క సరైన కొలత

నిత్య జీవితంలో మనం వివిధ రకాల కొలత పరికరాలను ఉపయోగిస్తుంటాం. పొడవును కొలవడానికి మీటర్ స్కూల్ని ఉపయోగిస్తాం. ఒక దర్జీ టేప్సు ఉపయోగిస్తే ఒక వప్ర

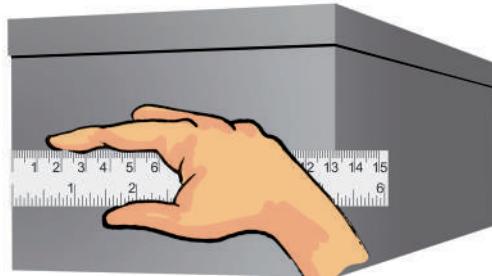


పటం. 7.6ఎ మీటరు స్కూలు మరియు 15 సెంటీమీటర్లు స్కూలు

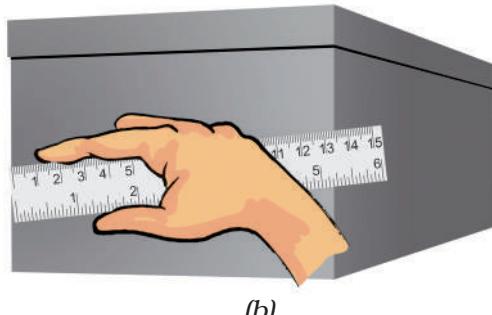
for measuring length. A tailor uses a tape, whereas a cloth merchant uses a metre rod. For measuring the length of an object, you must choose a suitable device. You cannot measure the girth of a tree or the size of your chest using a metre scale, for instance. Measuring tape is more suitable for this. For small measurements, such as the length of your pencil, you can use a 15 cm scale from your geometry box.

In taking measurement of a length, we need to take care of the following:

1. Place the scale in contact with the object along its length as shown in Fig. 7.7.
2. In some scales, the ends may be broken. You may not be able to see the zero mark clearly (Fig. 7.8 (a)]. In such cases, you should avoid taking



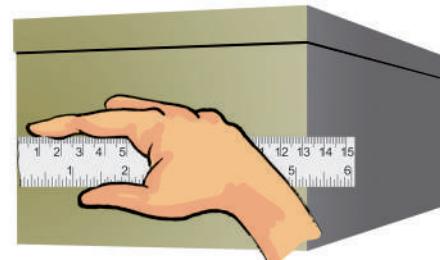
(a)



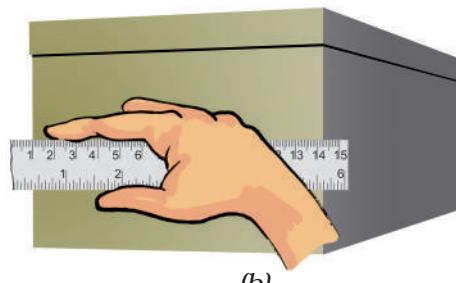
(b)

Fig. 7.7 Method of placing the scale along the length to be measured (a) correct and (b) incorrect

measurements from the zero mark of the scale. You can use any other full mark of the scale, say, 1.0 cm [Fig. 7.8 (b)]. Then you must subtract the reading of this mark from the reading at the other end. For example, in Fig. 7.8 (b) the reading at one end is 1.0 cm and at the other end it is 14.3 cm. Therefore, the length of the object is $(14.3 - 1.0) \text{ cm} = 13.3 \text{ cm}$.



(a)



(b)

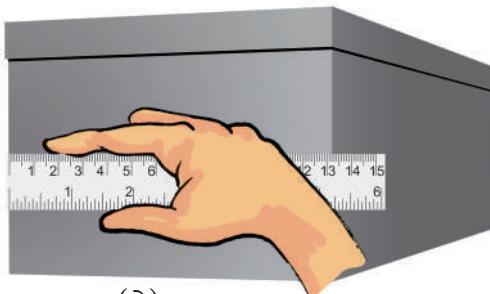
Fig. 7.8 (a) Incorrect and (b) correct method of placing the scale with broken edge

3. Correct position of the eye is also important for taking measurement. Your eye must be exactly in front of the point where the measurement is to be taken as shown in Fig. 7.9. Position 'B' is the correct position of the eye. Note that from position 'B', the reading is 7.5 cm. From positions 'A' and 'C', the readings may be different.

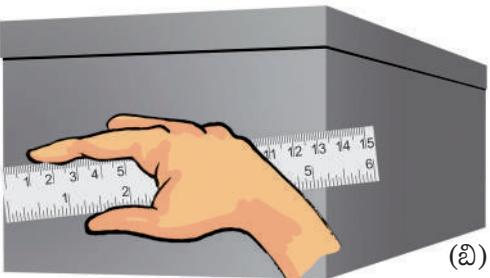
వ్యాపారి మీటర్ ఒడ్డను ఉపయోగిస్తాడు. ఒక వస్తువు యొక్క కొలతను కొలిచేందుకు ముందుగా మనం సరైన పరికరాన్ని తప్పక ఎంచుకోవాలి. మీరు ఒక మీటర్ స్కూల్ ఉపయోగించి ఒక చెట్టు యొక్క చుట్టుకొలతను లేదా మీ ఛాతీ పరిమాణాన్ని కొలవలేరు. వీటి కొరకు కొలత టేప్ మరింత సొలభ్యంగా ఉంటుంది. పెన్సిల్ వంటి చిన్న పొడవులు కొలవడానికి మీరు మీ జ్యామితి పెట్టేలో గల 15 సెం.మీ స్కూల్ నీ ఉపయోగించవచ్చు.

పొడవును కొలిచేటప్పుడు మనం ఈ క్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి:

1. పటం 7.7లో చూపినట్లు స్కూల్ ను వస్తువు పొడవు వెంబడి ఆనించి ఉంచాలి.
2. స్కూల్ యొక్క చివరలు విరిగి పోయిన సందర్భాలలో మీరు స్కూల్ యొక్క సున్న గుర్తును స్పష్టంగా గుర్తించలేక పోవచ్చ (పటం 7.8 (ఎ)). ఇలాంటి సందర్భాలలో స్కూలు యొక్క సున్న గుర్తుకు బదులుగా మీరు స్కూల్ పై ఏదైనా ఇతర గుర్తును (పటం-7.8(బి)) లో చూపినట్లు స్కూల్ యొక్క



(ఎ)



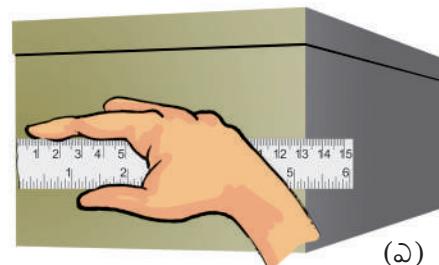
(బి)

పటం 7.7 కొలిచే పొడవు వెంబడి స్కూలును ఉంచుట (ఎ)

సరైన పద్ధతి (బి) సరైన పద్ధతి కాదు

చలనం మరియు దూరాల కొలతలు

1.0 సెం.మీ. నుండి కొలత తీసుకోవాలి. ఇప్పుడు కొలతకు స్కూల్ రెండవ చివరి రీడింగ్ నుండి మొదటి రీడింగ్ ను తీసివేయాలి. ఉదాహరణకు పటం 7.8(బి) లో చూపినట్లు స్కూల్ ఒక చివరి రీడింగ్ 1.0 సెం.మీ మరియు రెండవ చివరి రీడింగ్ 14.3 సెం.మీ కాబట్టి, వస్తువు యొక్క పొడవు $(14.3 - 1.0)$ cm. = 13.3 cm.



(ఎ)



(బి)

పటం 7.8 అంచులు విరిగిన స్కూలుతో పొడవు కొలుచుట

(ఎ) సరైన పద్ధతి కాదు (బి) సరైన పద్ధతి

3. కొలత తీసుకోవడానికి కంటి యొక్క సరైన స్థానం కూడా ముఖ్యమైనది. పటం. 7.9 సూచించినట్లు మీ కన్న కొలవాలిన బిందువుకు ఇచ్చితంగా ఎదురుగా ఉండాలి. కొలత తీసుకోవడానికి కంటి యొక్క సరైన స్థానం ‘బి’. స్థానం ‘బి’, పద్ధ రీడింగ్ 7.5 సెం.మీ. ‘ఎ’ మరియు ‘సి’ స్థానాల నుండి రీడింగ్లు భిన్నంగా ఉండవచ్చు.

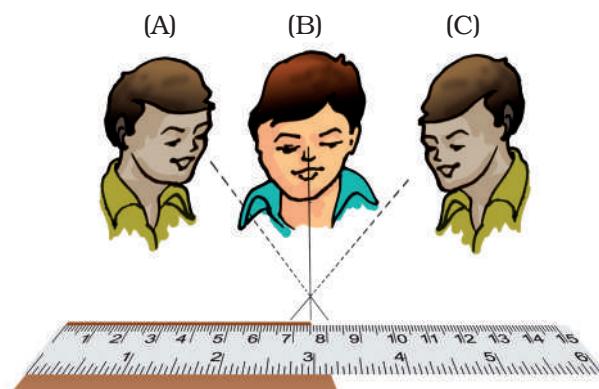


Fig. 7.9 B is the proper position of the eye for taking reading of the scale

Activity 3

Measure the height of your classmate using hand span and then by using a metre scale. For this, ask your classmate to stand with his back against a wall. Make a mark on the wall exactly above his head. Now, measure the distance from the floor to this mark on the wall with your handspan and then with a metre scale. Let all other students measure this length in a similar way. Record all observations in Table 7.3.

Table 7.3 Measurement of height

Who measured the height?	Height in handspans	Height in cm

Study carefully results obtained by different students. The results in column 2 may be different from each other as the length of the handspan may be different for different students. Look

at the results in column 3 where the measurements are done using a standard scale. The results may be close to each other now, but, are they exactly equal? If not, why do you think there is a difference? After all, everybody is using the same scale and not different hand spans. This could be due to small errors in taking observations. In higher classes we will learn about the importance of knowing and handling such errors in measurement.

7.6 MEASURING THE LENGTH OF A CURVED LINE

We cannot measure the length of a curved line directly by using a metre scale. We can use a thread to measure the length of a curved line.

Activity 4

Use a thread to measure the length of the curved line AB (Fig. 7.10). Put a knot on the thread near one of its ends. Place this knot on the point A. Now, place a small portion of the thread along the line, keeping it taut using your fingers and thumb. Hold the thread at this end point with one hand. Using the other hand, stretch a little more portion of the thread along the curved line. Go

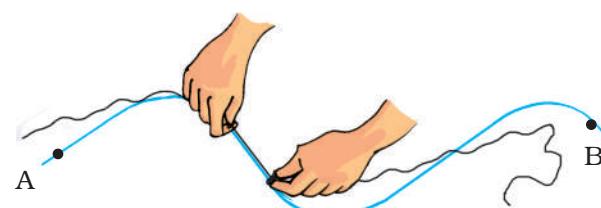
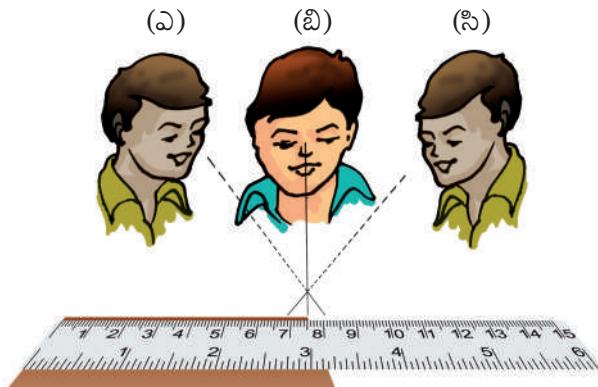


Fig. 7.10 Measuring the length of a curved line with a thread



పటం 7.9 స్నేలు రీడింగును తీయుటకు కంటి యొక్క సరైన స్థానం (బి)

కృత్యం 3

మీ తరగతి విద్యార్థి ఎత్తును మొదట చేతిజానతోనూ తరువాత మీటర్ స్నేల్ టోను కొలవండి. దీని కోసం మీ తరగతి విద్యార్థిని ఒక గోడకు తన వీపుని ఆన్ని నిలబడమని చెప్పండి. సరిగ్గా అతని తలపైన గోడమీద గుర్తు పెట్టండి. ఇప్పుడు నేల నుండి గోడ మీద ఈ గుర్తు వరకు గల దూరాన్ని చేతిజానతోనూ తరువాత మీటర్ స్నేల్ టోను కొలవండి. విద్యార్థులందరిచేత ఈ పొడవును ఇదే విధంగా కొలవనిష్యండి. అన్ని పరిశీలనలు పట్టిక 7.3లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక 7. 3 ఎత్తును కొలుచుట

ఎత్తును ఎవరు కొలిచారు?	చేతి జానలలో ఎత్తు	సెంటీమీటర్లలో ఎత్తు

వివిధ విద్యార్థులకు వచ్చిన ఫలితాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. వివిధ విద్యార్థుల చేతిజాన పొడవులు ఒకదానికొకటి భిన్నంగా ఉండవచ్చు. అందువల్ల నిలువు వరుస 2లో ఫలితాలు ఒకదానికొకటి భిన్నంగా ఉండవచ్చు. ప్రామాణిక

చలనం మరియు దూరాల కొలతలు

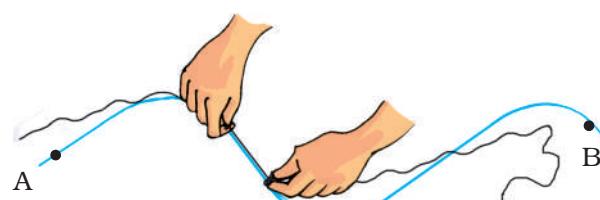
స్నేల్ను ఉపయోగించి కొలిచిన నిలువు వరుస 3లో ఫలితాలను చూడండి. ఇవి ఒకదానికొకటి దగ్గరగా ఉండవచ్చు. కానీ, అవి సరిగ్గా సమానంగా ఉన్నాయా? లేకపోతే, తేడా ఉండని మీరు ఎందుకు అనుకుంటున్నారు? ఇక్కడ ప్రతి ఒక్కరూ ఒకే స్నేల్ ను ఉపయోగించారు కాని వేరు వేరు చేతి జానలను కాదు. ఇవి వీక్షించుటలో చిన్న లోపాల వల్ల అయి ఉండవచ్చు. అటువంటి లోపాలను తెలుసుకోవడం మరియు సరిచేసుకోవడం యొక్క ప్రామాణిక గురించి మీరు పై తరగతులలో నేర్చుకుంటారు.

7.6 వక్రరేఖ యొక్క పొడవును కొలవడం

మనం ఒక వక్ర రేఖ పొడవును నేరుగా మీటర్ స్నేల్ ఉపయోగించి కొలవలేం. దారాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా వక్ర రేఖ పొడవును కొలవవచ్చు.

కృత్యం 4

వక్ర రేఖ A,B యొక్క పొడవును కొలవడానికి ఒక దారాన్ని ఉపయోగించండి (పటం 7.10). దారం యొక్క ఒక చివర ముడి వేయండి. ఈ ముడిని A బిందువుపై ఉంచండి. మీ వేళ్ళ మరియు బొటనవేలు ఉపయోగించి దారం లోని ఒక చిన్న భాగాన్ని వక్రరేఖ పై ఉంచండి. ఒక చేత్తో చివరి బిందువు వద్ద దారాన్ని వట్టుకొని మరొక చేతితో వక్రరేఖ వెంబడి దారాన్ని ఇంకొంత భాగంపై పొడిగించండి. వక్రరేఖ యొక్క మరొక చిట్ట చివరి బిందువు B ని చేరువరకు ఈ విధానాన్ని పునరావృతం చేయండి.



పటం 7.10 దారంతో వక్రరేఖ పొడవును కొలుచుట

on repeating this process till the other end B of the curved line is reached. Make a mark on the thread where it touches the end B. Now stretch the thread along a metre scale. Measure the length between the knot in the beginning and the final mark on the thread. This gives the length of the curved line AB.

We see that we need a lot of care to ensure that we are measuring distances and lengths correctly. And, we need some standard units and devices with which we measure these distances and can convey our results to others.

7.7 MOVING THINGS AROUND US

Activity 5

Think of some objects you have seen recently. List them in Table 7.4. These may include a school bag, a mosquito, a table, people sitting on chairs or people moving about. The list may also have a butterfly, a dog, a cow, your hands, a small baby, a fish in water, a house, a factory, a piece of stone, a horse, a ball, a bat, a moving train, a sewing machine, a wall clock or the hands of a clock. Make your list as large as you can.

Which of these are moving? Which are at rest?

Table 7. 4 Objects at rest and in motion

Objects at rest	Objects in motion
House	A flying bird
Table	Second's hand of the clock
Clock	

How did you decide whether an object is in motion or at rest?

You might have noticed that the bird is not at the same place after some time, while the table is at the same place. On this basis, you may have decided whether an object is at rest or in motion.

Let us look at the motion of an ant closely.

Activity 6

Select a place where you find ants. Spread a large sheet of white paper on the ground and keep a little sugar on it. Ants are likely to be attracted to the sugar and you will find many ants crawling on the sheet of paper soon. For any one ant, try and make a small mark with a pencil near its position when it has just crawled on to the sheet of paper (Fig. 7.11). Keep marking its position after a few seconds as it moves along on the sheet of paper. After some time, shake the paper free of the sugar and the ants. Connect the different points you have marked, with arrows, to show the direction in which the ant was



Fig. 7.11 Motion of an ant

B చివరను తాకిన స్థానంలో దారంపై ఒక గుర్తు పెట్టండి. ఇప్పుడు ఒక మీటర్ స్క్యూల్ వెంబడి దారాన్ని సాగాలియండి.

దారంపై గుర్తించిన మొదటి, చివరి బిందువుల మధ్య దూరం కొలవండి. ఈ కొలత వక్రమేఖ A, B పొడవును ఇస్తుంది.

మనం దూరాలను మరియు పొడవులను ఖచ్చితంగా కొలుస్తున్నామని నిర్దారించుకోవడానికి మనకు చాలా జాగ్రత్తలు అవసరమని చూశాం. మనం ఈ దూరాలను కొలిచి ఫలితాలను ఇతరులకు వ్యక్తం చేయడానికి ప్రామాణిక ప్రమాణాలు మరియు పరికరాలు అవసరం.

7.7 మన చుట్టూ ఉన్న చలించే వస్తువులు

కృత్యం 5

మీరు ఇటీవల చూసిన కొన్ని వస్తువుల గురించి ఆలోచించండి. వాటిని పట్టిక 7.4 లో నమోదుచేయండి. ఇవి సూల్ బ్యాగ్, దోమ, ఒక పేబుల్, కుర్చీలపై కూర్చున్న వ్యక్తులు, లేదా కదులుతున్న వ్యక్తులు వంటివి కావచ్చు. ఈ జాబితాలొ ఒక సీతాకోకచిలుక, ఒక కుక్క, ఒక ఆపు, మీ చేతులు, చిన్న పాప, నీటిలో చేప, ఇల్లు, కర్మగారం, రాతి ముక్క, గుర్రం, బంతి, ఒక బ్యాగ్, ఒక కదిలే రైలు, ఒక కుట్ట మిషన్, గోడ గడియారం లేదా గడియారం యొక్క ముల్లు లాంటివి కూడా ఉండవచ్చు. మీ జాబితాను మీకు వీలైనంత పెద్దదిగా చేయండి.

పట్టిక 7. 4 నిశ్చలన వస్తువులు మరియు చలనంలో ఉన్న వస్తువులు

నిశ్చలన వస్తువులు	చలనంలో ఉన్న వస్తువులు
ఇల్లు	ఎగురుతున్న పట్టి
పేబుల్	గడియారంలోని సెకండ్ ముల్లు
గడియారం	

ఒక వస్తువు చలనంలో ఉందా లేక నిశ్చలనంగా ఉందా అని మీరు ఎలా నిర్ణయిస్తారు ?

పక్కి కొంత సమయం తర్వాత అదే స్థానంలో లేదని, బల్ల అదే స్థానంలో ఉందని మీరు గమనించి ఉండవచ్చు. దీని ఆధారంగా, మీరు ఒక వస్తువు నిశ్చలంగా ఉందా లేదా చలనంలో ఉందా అని నిర్ణయించవచ్చు.

ఒక చీమ వలనాన్ని నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

కృత్యం 6

మీరు చీమలు ఉండే స్థలాన్ని ఎంచుకోండి. నేలపై ఒక తెల్లటి పెద్ద కాగితాన్ని పరచి దానిపై కొడ్దిగా చక్కర వేయండి. చీమలు చక్కరకు ఆకర్షించబడతాయి మరియు మీరు తక్కువ సమయంలోనే కాగితంపై చీమలు తిరుగాడుటను చూస్తారు. వీటిలో ఏదైనా ఒక చీమను ఎంచుకొని, అది ప్రాకుతున్నప్పుడు దాని స్థానానికి సమీపంలో ఒక పెన్సిల్ తో చిన్న గుర్తు వేయండి (పటం 7.11). కాగితంపై కదులుతున్న చీమ స్థానాన్ని గుర్తించడం కొనసాగించండి. కొంత సమయం తర్వాత, చక్కర మరియు చీమలు లేకుండా కాగితాన్ని విదిలించండి. కాగితంపై చీమ ఏ దిశలో కదిలిందో చూపడానికి మీరు గుర్తించిన విభిన్న బిందువులను బాణపు గుర్తులతో కలపండి.



పటం 7.11 చీమ యొక్క చలనము

moving. Each point you have marked shows where the ant moved to, in intervals of a few seconds.

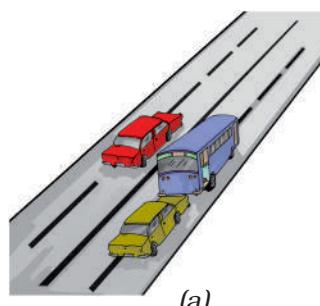
Motion seems to be some kind of a change in the position of an object with time, isn't it?

In Activity 5, where did you place objects like a clock, a sewing machine or an electric fan in your grouping of objects? Are these objects moving from one place to other? No? Do you notice movement in any of their parts? The blades of the fan or the hands of a clock— how are they moving? Is their movement similar to that of an ant or a train? Let us now look at some types of motion to help us understand these differences.

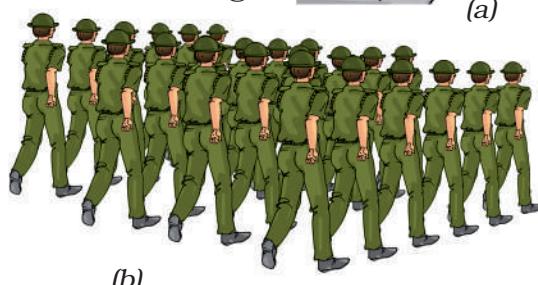
7.8 TYPES OF MOTION

You may have observed the motion of a vehicle on a straight road, march-past of soldiers in a parade or the falling of a stone (Fig. 7.12). What kind of motion is this?

Sprinters in a 100-metre race also move along a straight track. Can you think of more such examples from your surroundings?



(a)



(b)

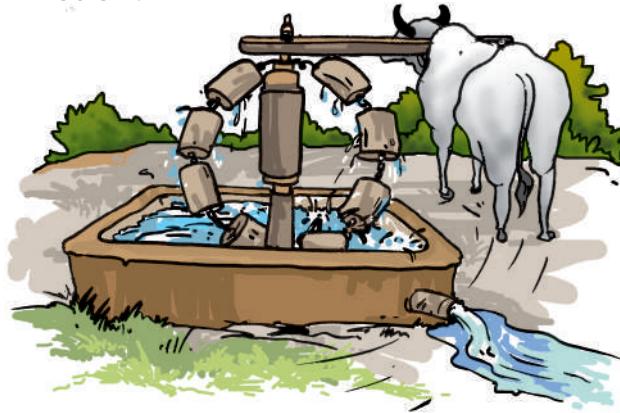
Fig. 7.12 Some examples of rectilinear motion

In all these examples we see that the objects move along a straight line. This type of motion is called rectilinear motion.

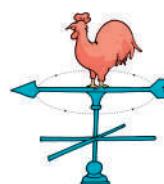
Activity 7

Take a stone, tie a thread to it and whirl it with your hand. Observe the motion of the stone. We see that the stone moves along a circular path.

In this motion, the distance of the stone from your hand remains the same. This type of motion is called circular motion.



(a)



(b)



(c)

Fig. 7.13 Some objects in circular motion

The motion of a point marked on the blade of an electric fan or the hands of a clock are examples of circular motion (Fig. 7.13).

The electric fan or the clock by themselves are not moving from one place to another. But, the blades of the

మీరు గుర్తించిన ప్రతి బిందువు చీమ స్వల్ప క్షణాల అంతరంలో ఎక్కడికి వెళ్లిందో సూచిస్తుంది.

చలనం అనేది కాలానుగుణంగా ఒక వస్తువు యొక్క స్థానంలో మార్పుగా కనిపిస్తుంది కదా?

కృత్యం 5 లో, గడియారం, కుట్టు మిషన్ లేదా ఎలక్ట్రిక్ ఫ్యాన్ లను మీరు ఏ గ్రాపులో చేర్చారు? ఈ వస్తువులు ఒక చోట నుండి మరొక చోటుకు కదులుతున్నాయా? లేదా? మీరు వాటి ఏ భాగమైనా కదలడం గమనించారా? ఫ్యాన్ యొక్క బీడ్లు లేదా గడియారం ముల్లులు - ఎలా కదులుతున్నాయి? వాటి కదలిక, ఒక చీమ లేదా రైలు యొక్క కదలిక ఒకబేసా? ఈ తేడాలను అవగాహన చేసుకోవడానికి చలనాల రకాలను చూద్దాం

7.8 చలనాల రకాలు

మీరు తిన్నని రోడ్స్ మీద వాహన చలనం, పరేడ్లోని సైనికుల కవాతు లేదా క్రిందకి పడుతున్న ఒక రాయి చలనాన్ని గమనించి ఉంటారు (పటం 7.12).

ఇది ఏ రకమైన చలనం?

100 మీటర్ల రేసులో

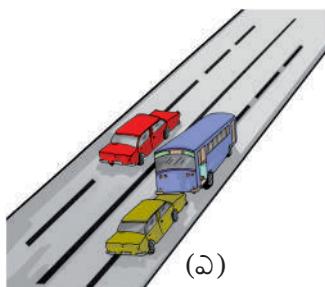
ట్రింటర్లు కూడా తిన్నని

ట్రాక్ వెంబడి కదులుతారు.

మీ వరినరాల నుండి

అటువంటి మరి కొన్ని

ఉదాహరణలు ఆలోచించగలరా?



పటం 7.12 రేభీయ చలనానికి కొన్ని ఉదాహరణలు

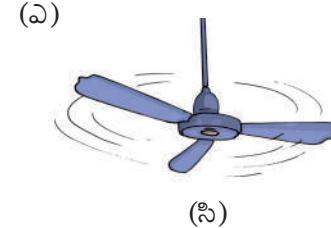
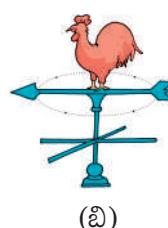
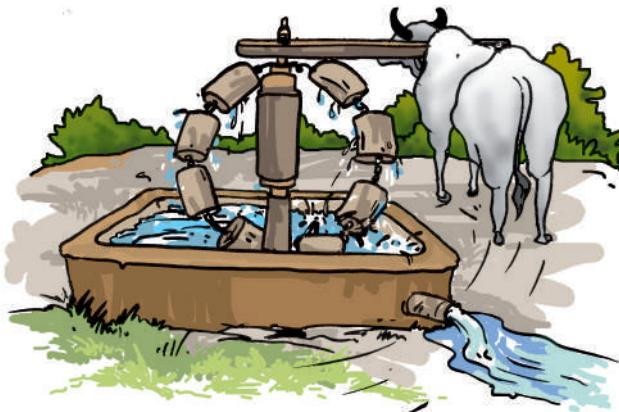
చలనం మరియు దూరాల కొలతలు

ఈ ఉదాహరణలన్నింటిలో మనం సరళ రేఖ వెంబడి కదులు వస్తువులను చూస్తున్నాం. ఇట్టి చలనాన్ని రేభీయ చలనం అంటారు.

కృత్యం 7

ఒక రాయిని తీసుకుని, దానికి దారం కట్టి మీ చేతితో దానిని గిరిగిరా తిప్పండి. రాయి చలనాన్ని గమనించండి. రాయి వృత్తాకార మార్గంలో కదులుతున్నట్లు మనం చూస్తాం.

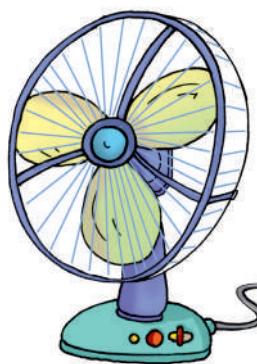
ఈ చలనం లో మీ చేతి నుండి రాయికి గల దూరం స్థిరంగా ఉంటుంది. ఈ రకమైన చలనాన్ని వృత్తాకార చలనం అంటారు.



పటం 7.13 వృత్తాకార చలనానికి కొన్ని ఉదాహరణలు

విద్యుత్ ఫ్యాన్ యొక్క బీడ్ లేదా గడియారపు ముల్లుపై గుర్తించబడిన ఒక బిందువు యొక్క చలనాలు వృత్తాకార చలనానికి ఉదాహరణలు (పటం 7.13).

విద్యుత్ ఫ్యాన్ లేదా గడియారం తమంతట తాము ఒక చోట నుండి మరొక చోటుకు కదలడం లేదు కానీ, ఫ్యాన్ రెక్కలు, గడియారం ముళ్ళు తిరుగుతున్నాయి. ఫ్యాన్ రెక్కలు



fan rotate and so do the hands of a clock. If we mark a point anywhere on the blades of a fan or on the hands of a clock, the distance of this point from the centre of the fan or the clock, will remain the same as they rotate.

In some cases, an object repeats its motion after some time. This type of motion is called periodic motion. Take the stone tied with a string that you used in Activity 7. Now, hold the string in your hand and let the stone hang from it. This is a pendulum. Pull the stone to one side with the other hand and let it go. Now the pendulum is in motion. It is an example of periodic motion. A branch of a tree moving to and fro, motion of a child on a swing, strings of a guitar or the membrane of drums (*tabla*) being played, are all examples of periodic motion where an

Boojho is not sure why we say that the distance of the stone from your hand is the same when we whirl it around. Can you help him understand this? Remember that the stone is held with a string.



(a)



(b)



(c)



(d)



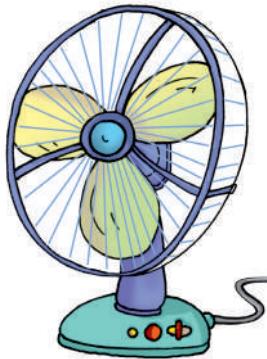
(e)

Fig. 7.14 Examples of periodic motion

object or a part of it repeats its motion after a fixed interval of time (Fig. 7.14).

Did you observe a sewing machine as a part of Activity 5? You must have observed that it remains at the same location while any point on its wheel moves with a circular motion. It also has a needle that moves up and down continuously, as long as the wheel rotates, isn't it? This needle is undergoing a periodic motion.

Have you observed closely, the motion of a ball along the ground? Here,



లేదా గడియారం ముళ్ళ మీద
వి ప్రదేశంలోనైనా ఒక
బిందువును గుర్తిస్తే ఆ గుర్తించిన
బిందువు నుండి తిరుగుతున్న
ఫ్యాన్ లేదా గడియారం మద్ద
బిందువుకు దూరం ఒకేలా
ఉంటుంది.

కొన్ని సార్లు వస్తువు యొక్క
చలనం నిర్మిత సమయంలో పునరావృతం అవుతుంది. ఈ
రకం చలనాన్ని ఆవర్తన (డోలన) చలనం అంటారు. మీరు
కృత్యం 7లో ఉపయోగించబడిన ఒక తీగకు కట్టిన రాయిని
తీసుకొండి. ఇప్పుడు మీ చేతితో తీగను పట్టుకొని దాని నుండి
రాయిని వేలాడదీయండి. ఇది ఒక లోలకం. మరో చేత్తే
రాయిని ఒకవైపుకు లాగి వదలండి. ఇప్పుడు లోలకం చలనం
లో ఉంటుంది. ఇది ఆవర్తన (డోలన) చలనానికి ఉదాహరణ.
ముందుకు వెనుకకు కదులుతున్న చెట్టుకొమ్ము, ఊయల మీద
పిల్లల చలనం, గిటార్ యొక్క తీగలు లేదా వాయించబడుతున్న
ద్రవ్యాలు (తబలా) యొక్క పొరల చలనాలు ఆవర్తన చలనానికి



(ఎ)



(బి)



(సి)



(డి)



(ఇ)

పటం 7.14 డోలన చలనానికి ఉదాహరణలు

ఉదాహరణలు. ఇక్కడ ఒక వస్తువు లేదా దానిలో కొంత
భాగం నిర్మిత సమయం తర్వాత దాని చలనాన్ని పునరావృతం
చేస్తుంది (పటం. 7. 14).

మీరు కృత్యం 5లో భాగంగా కుట్టు యంత్రాన్ని (మిషన్)
గమనించారా? మీరు దాని చక్రంలోని ఏ బిందువైన వృత్తాకార
(భ్రమ) చలనంలో ఉన్నప్పటికీ దాని స్థానం మారకుండా
ఉండని గమనించారు. దీనికి సూది ఉంటుంది. ఇది చక్రం
తిరుగుతూ ఉన్నంత కాలం నిరంతరం పైకి కిందకు
కదులుతుంది కదూ? ఈ సూది ఆవర్తన (డోలనకు) చలనానికి
లోనపుతోంది.

మీరు నేలపై బంతి చలనాన్ని నిశితంగా గమనించారా?
ఇక్కడ, బంతి నేలపై దొర్లుతుంది- దొర్లుతూ నేలపై అలాగే

రాయికి దారం కట్టి చేతితో గరగిరా తిప్పినవుడు
రాతికి, మనచేతికి మధ్యదూరం ఎందుకు
సమానంగా ఉంటుందో బూజో కు అర్థమయ్యేలా
మీరు చెప్పగలరా? రాయికి దారం కట్టిన
విషయం గుర్తుంచుకోంది.

the ball is rolling on the ground – rotating as well as moving forward along the ground. Thus, the ball undergoes a rectilinear motion as well as rotational motion. Can you think of other examples where objects undergo combinations of different types of motion?

We did many measurement activities and discussed some kinds of motion. We saw that motion is a change in the

position of an object with time. The change in this position can be determined through distance measurements. This allows us to know how fast or slow a motion is. The movement of a snail on the ground, a butterfly flitting from flower to flower, a river flowing, an aeroplane flying, moon going around the Earth and blood flowing inside our bodies show that there is motion everywhere around us!

Key words

Circular motion

Distance

Measurement

Motion

Periodic motion

Rectilinear motion

SI units

Units of measurement



Summary

- Different modes of transport are used to go from one place to another.
- In ancient times, people used length of a foot, the width of a finger, the distance of a step as units of measurement. This caused confusion and a need to develop a uniform system of measurement arose.
- Now, we use International System of Units (SI units). This is accepted all over the world.
- Metre is the unit of length in SI unit.

ముందుకు సాగుతుంది. ఆ విధంగా, బంతి ఒకేసారి రేభీయ చలనానికి మరియు త్రఫుష చలనానికి లోనపుతుంది. ఒకే సమయంలో ఒకదాని కంటే ఎక్కువ చలనాలకు లోనయ్యే ఇతర వస్తువులకు ఉడాహారణలు మీరు ఇవ్వగలరా?

మనం అనేక కొలతల కృత్యములు చేశాం, కొన్ని రకాల చలనాలను చర్చించాము. చలనాన్ని కాలంతో పాటు వస్తువు యొక్క స్థానంలో మార్పు అని మనం తెలుసుకున్నాం. వస్తువు

యొక్క స్థానంలో మార్పును దూరం కొలవడం ద్వారా నిర్ణయించవచ్చు. చలనం ఎంత వేగంగా లేదా నెమ్మిదిగా ఉంటుంది అన్నది దీని వల్ల మనం తెలుసుకోవచ్చు. నేలపై నత్త కదలిక, సీతాకోకచిలుక పువ్వు నుండి పువ్వుకు ఎగురుట, నది ప్రవహించుట, విమానం ఎగురుట, చంద్రుడు భూమి చుట్టూ తిరగడం, మన శరీరంలో ర్థక్ ప్రవాహం మొదలైనవి మనచుట్టా ప్రతిచోటూ చలనం ఉన్నట్టు తెలుపుతున్నాయి కదూ!

కీలక పదాలు

వృత్తాకార చలనం
దూరం
కొలత
చలనం
డోలన చలనం
రేభీయ చలనం
SI యూనిట్లు (ప్రమాణాలు)
కొలతల ప్రమాణాలు



సారాంశం

- ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి వెళ్ళడానికి వివిధ రకాల రవాణా పద్ధతులు ఉపయోగించవచ్చు.
- ప్రాచీన కాలంలో ప్రజలు ఒక పాదం పొడవు, వేలు వెడల్పు, ఒక అడుగు దూరాలను కొలత ప్రమాణాలుగా ఉపయోగించారు. ఇది గందరగోళానికి దారితీసింది. అందువల్ల ఏకరీతి కొలత వ్యవస్థను అభివృద్ధి చేయవలసిన అవసరం ఏర్పడింది.
- ఇప్పుడు, మనం అంతర్జాతీయ ప్రమాణాల వ్యవస్థను (SI ప్రమాణాలు) ఉపయోగిస్తున్నాం. ఇది ప్రపంచం అంతటా అంగీకరించబడింది.
- మీటర్ అనేది SI వ్యవస్థలో పొడవు యొక్క ప్రమాణం.

- Motion in a straight line is called rectilinear motion.
- In circular motion an object moves such that its distance from a fixed point remains the same.
- Motion that repeats itself after some period of time is called periodic motion.

Exercises

1. Give two examples each, of modes of transport used on land, water and air.
2. Fill in the blanks:
 - (i) One metre is _____ cm.
 - (ii) Five kilometre is _____ m.
 - (iii) Motion of a child on a swing is _____.
 - (iv) Motion of the needle of a sewing machine is _____.
 - (v) Motion of wheel of a bicycle is _____.
3. Why can a pace or a footstep not be used as a standard unit of length?
4. Arrange the following lengths in their increasing magnitude:
1 metre, 1 centimetre, 1 kilometre, 1 millimetre.
5. The height of a person is 1.65 m. Express it into cm and mm.
6. The distance between Radha's home and her school is 3250 m. Express this distance into km.
7. While measuring the length of a knitting needle, the reading of the scale at one end is 3.0 cm and at the other end is 33.1 cm. What is the length of the needle?
8. Write the similarities and differences between the motion of a bicycle and a ceiling fan that has been switched on.
9. Why would you not like to use a measuring tape made of an elastic material like rubber to measure distance? What would be some of the problems you would meet in telling someone about a distance you measured with such a tape?
10. Give two examples of periodic motion.

SUGGESTED PROJECTS AND ACTIVITIES

1. Draw a map of your classroom. Roll a ball on the floor. In your map mark the points where the ball started and where it stopped. Show also the path it moved along. Did the ball move along a straight line?
2. Using string and a scale, let each student measure the length of his/her foot. Prepare a bar graph of the foot length measurements that have been obtained for the whole class.

- సరళ రేఖలో చలనంను రేఖలు చలనం అంటారు.
- వృత్తాకార(భ్రమణ) చలనంలో స్థిరంగా ఉన్న బిందువునుండి కదులుతున్న వస్తువుకు గల దూరం స్థిరంగా ఉంటుంది.
- కొంత సమయం తర్వాత తనంతట తాను పునరావృతమయ్యే చలనాన్ని ఆవర్తన చలనం అంటారు.

అభ్యాసాలు

1. నేలపై, నీటిపై, గాలిలో ప్రయాణించే రవాణా సాధనాలకు ఒక్కాక్కడానికి రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
2. భూళీలను పూరించండి:
 - (i) ఒక మీటర్ _____ సెం.మీ.కు సమానం
 - (ii) ఐదు కిలోమీటర్ _____ మీ.కు సమానం
 - (iii) పిల్లలు ఊగే ఊయల _____ చలనం
 - (iv) కుట్టు మెషిన్ సూది యొక్క కదలిక _____ చలనం.
 - (v) సైకిల్ చక్రం యొక్క కదలిక _____ చలనం.
3. పాదం(అడుగు) కొలతను ను పొడవుకు ఖచ్చితమైన ప్రమాణముగా ఎందుకు ఉపయోగించకూడదు?
4. కింది పొడవులను వాటి పరిమాణాల ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చండి:
 - 1 మీటర్, 1 సెంటీమీటర్, 1 కిలోమీటరు, 1 మిలీమీటర్.
5. ఒక వ్యక్తి ఎత్తు 1.65 మీ. దీనిని సెం. మీ. మరియు మి.మీ. లలో వ్యక్తపరుచుము.
6. రాధ ఇంటికి మరియు ఆమె పారశాలకు మధ్య దూరం 3250 మీ. ఈ దూరాన్ని కిలోమీటర్లలో వ్యక్తపరుచుము.
7. ఒక అల్లిక సూది పొడవును కొలిచేటప్పుడు, స్కూల్ యొక్క ఒక చివరి రీడింగ్ 3.0 సెం.మీ., మరొక చివర రీడింగ్ 33.1 సెం.మీ. అయిన సూది పొడవు ఎంత?
8. సైకిల్ యొక్క చలనం మరియు స్విచ్ ఆన్ చేయబడిన సీలింగ్ ఫ్యాన్ చలనం మధ్య సారూప్యతలు మరియు తేడాలను ప్రాయిండి.
9. రబ్బరు వంటి ఒక సాగే పదార్థంతో చేసిన కొలత బేప్పని దూరాన్ని కొలవడానికి ఎందుకు ఉపయోగించకూడదు? అలాంటి టేప్టో మీరు కొలిచిన దూరం గురించి ఎవరికైనా చెప్పడంలో మీకు ఎదురయ్యా కొన్ని సమస్యలు ఏమిటి?
10. దోలన ఆవర్తన చలనానికి రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

సూచించబడిన ప్రాజెక్టులు మరియు కృత్యాలు

1. మీ తరగతి గది పటాన్ని గీయండి. నేలపై బంతిని దొర్రించండి. మీ పటంలో బంతి ఎక్కడ మొదలైంది మరియు ఎక్కడ ఆగిపోయింది అనే బిందువులను గుర్తించండి. బంతి కదిలిన దారిని కూడా మీ పటంలో చూపించండి. బంతి సరళ రేఖ వెంట కదిలిందా?
2. తీగ మరియు స్కూల్ ఉపయోగించి, ప్రతి విద్యార్థినీ అతని/అమె పాదం పొడవును కొలవనివ్వండి. ఇలా పొందిన దత్తాంశంతో మొత్తం తరగతి విద్యార్థుల అడుగు పొడవు కొలతల బార్ గ్రాఫ్ట్సు తయారుచేయండి.

8

Light, Shadows and Reflections



0652CH11

We see so many objects around us. On the way to school we see things like buses, cars, cycles, trees, animals and sometimes flowers. How do you think, we see objects?

Think of the same places at night time if it were completely dark. What will you see? Suppose you go inside a completely dark room. Are you able to see any objects in the room?

But, when you light a candle or a torch you can see the objects present in the room, isn't it? Without light, things cannot be seen. Light helps us see objects.

The torch bulb is an object that gives out light of its own. The Sun, is another familiar object that gives its own light. During the day, its light allows us to see objects. Objects like the sun that give out or emit light of their own are called **luminous** objects.

What about objects like a chair, a painting or a shoe? We see these when light from a luminous object (like the Sun, a torch or an electric light) falls on these and then travels towards our eye.

8.1 TRANSPARENT, OPAQUE AND TRANSLUCENT OBJECTS

Recall our grouping objects as opaque, transparent or translucent, in Chapter 2. If we cannot see through an object at

all, it is an **opaque** object. If you are able to see clearly through an object, it is allowing light to pass through it and is **transparent**. There are some objects through which we can see, but not very clearly. Such objects are known as **translucent**.

Activity 1

Look around yourself and collect as many objects as you can — an eraser, plastic scale, pen, pencil, notebook, single sheet of paper, tracing paper or a piece of cloth. Try to look at something far away, through each of these objects (Fig. 8.1). Is light from a far away object able to travel to your eye, through any of the objects?

Record your observations in a table as shown in Table 8.1.

We see that a given object or material could be transparent, translucent or

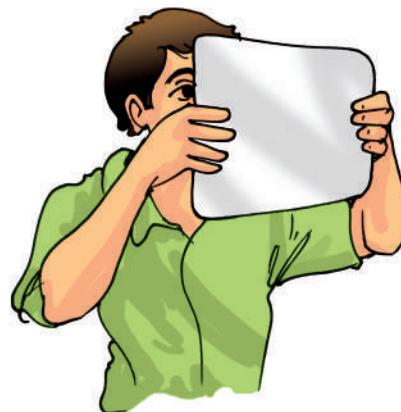


Fig. 8.1 Observing objects that do or do not allow light to pass through them



మనం మన చుట్టూ చాలా వస్తువులను చూస్తుంటాం. పారశాలకు వెళ్ళే దారిలో బస్టులు, కార్బు, సైకిల్చు, చెట్లు, జంతువులు, కొన్నిసార్లు పుష్పాలు వంటి వస్తువులను చూస్తా ఉంటాం. మనం వస్తువులను ఎలా చూడగలం అని అనుకుంటున్నారు?

ఆ ప్రదేశాలు రాత్రిపూట పూర్తి చీకటిగా పున్నప్పుడు ఎలా ఉంటాయో ఆలోచించండి. మీరు ఏమి చూస్తారు? మీరు పూర్తి చీకటి గదిలోనికి వెళ్లారనుకోండి. గదిలో ఏవైనా వస్తువులను మీరు చూడగలరా?

కానీ, మీరు కొవ్వుతీ లేదా టార్ప్ వెలిగించినప్పుడు గదిలో ఉన్న వస్తువులను చూడవచ్చు, అవునా కాదా? కాంతి లేకుండా, వస్తువులను చూడలేము. వస్తువులను చూడటానికి కాంతి మనకు సహాయపడుతుంది.

టార్ప్ బల్వ్ అనేది స్వయంగా కాంతిని ఇచ్చే ఒక వస్తువు. స్వయంగా కాంతిని ఇచ్చే మరొక సుపరిచిత వస్తువు సూర్యుడు. పగటిపూట, దాని కాంతి వలన వస్తువులను చూడగలుగు తున్నాం. తమ స్వంత కాంతిని విదుదల చేసే సూర్యుని వంటి వస్తువులను ప్రకాశవంతమైన వస్తువులు అంటారు.

కుర్చీ, పెయింటింగ్ లేదా ఘూ వంటి వస్తువుల సంగతి ఏమిటి? ప్రకాశవంతమైన వస్తువు నుండి వచ్చే కాంతి (సూర్యుడు, టార్ప్ లేదా విద్యుత్ బల్వు వంటివి) వీటిపై పడి, మన కంటి వైపు ప్రయాణించినప్పుడు మనం వీటిని చూస్తాం.

8.1 పారదర్శక, అపారదర్శక మరియు పాక్షిక పారదర్శక వస్తువులు

2వ అధ్యాయంలో వస్తువులను అపారదర్శక, పారదర్శక లేదా పాక్షిక పారదర్శక సమూహాలుగా చేయడాన్ని గుర్తుతెచ్చుకోండి.

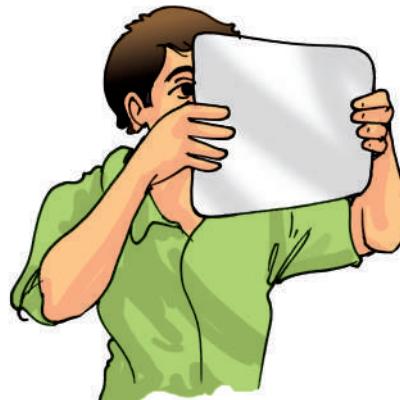
మనం ఏ వస్తువు ద్వారా చూడలేందో అది అపారదర్శక వస్తువు. మనం ఏదయినా ఒక వస్తువు ద్వారా స్పష్టంగా చూడగలిగితే, అది కాంతిని దాని గుండా వెళ్ళనిస్తుంది. పారదర్శకమైనది. మనం కొన్ని వస్తువుల గుండా చూడగలం, కానీ స్పష్టంగా కాదు. అటువంటి వస్తువులను పాక్షిక పారదర్శక వస్తువులు అంటారు.

కృత్యం 1

మీ చుట్టూ గమనించి మీకు వీలైనన్ని వస్తువులను సేకరించండి - రబ్బు, ప్లాస్టిక్ స్క్రూలు, పెన్సు, పెన్సిలు, నోటు పుస్తకం, కాగితం, ట్రేసింగ్ కాగితం లేదా గుడ్డ ముక్క వీటిలోని ప్రతి వస్తువు ద్వారా దూరంగా ఉన్న ఏదో ఒక దానిని చూడటానికి ప్రయత్నించండి (పటం 8.1). ఈ వస్తువులలో దేని గుండా నైనా సుదూర వస్తువు నుండి కాంతి మీ కంటివరకు ప్రయాణించగలిగిందా?

పట్టిక 8.1లో చూపించిన విధంగా మీ పరిశీలనలను ఒక పట్టికలో నమోదు చేయండి.

ఇవ్వబడ్డ వస్తువు లేదా వదార్థం పారదర్శకం, పాక్షిక పారదర్శకం లేదా అపారదర్శకం అనేది



పటం 8.1 కాంతిని తమ గుండా ప్రసరించడానికి అనుమతించే లేదా అనుమతించని వస్తువులను పరిశీలించడం.

Table 8.1

Object/material	View through the object possible (fully/ partially/ not at all)	Object is opaque/ transparent/ translucent
Pencil		
Rubber ball		
Sheet of writing paper	Not very sure?	

opaque depending on whether it allows light to pass through it completely, partially or not at all.

8.2 WHAT EXACTLY ARE SHADOWS?

Activity 2

Now, one by one hold each of the opaque objects in the sunlight, slightly above the ground. What do you see on the ground? You know that the dark patch formed by each on the ground is due to its shadow. Sometimes you can identify the object by looking at its shadow (Fig. 8.2).

Spread a sheet of paper on the ground. Hold a familiar opaque object at some height, so that its shadow is formed on the sheet of paper on the ground. Ask one of your friends to draw

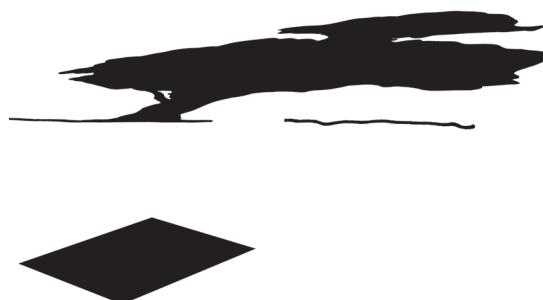


Fig. 8.2 Sometimes shadow of an object gives an idea about its shape

the outline of the shadow while you are holding the object. Draw outlines of the shadows of other objects in a similar way.

Now, ask some other friends to identify the objects from these outlines of shadows. How many objects are they able to identify correctly?

Do you observe your shadow in a dark room or at night when there is no light? Do you observe a shadow when there is just a source of light and nothing else, in a room? It seems we need a source of light and an opaque object, to see a shadow. Is there anything else required?

Activity 3

This is an activity that you will have to do in the dark. In the evening, go out in an open ground with a few friends. Take a torch and a large sheet of cardboard with you. Hold the torch close to the ground and shine it upwards so that its light falls on your friend's face. You now have a source of light that is falling on an opaque object. If there were no trees, building or any other object behind your friend, would you see the shadow of your friend's head? This does not mean

పట్టిక 8.1

వస్తువు / పదార్థం	వస్తువు ద్వారా చూడడం సాధ్య వదులు (పూర్తిగా/పాశ్చికంగా/పీలుకాదు)	అపారదర్శక/పారదర్శక/ పాశ్చిక పారదర్శక వస్తువు
పెస్టిలు		
రబ్బరు బంతి		
రాసుకునే కాగితం	ఖచ్చితంగా చెప్పలేం?	

దాని గుండా కాంతిని పూర్తిగా, పాశ్చికంగా లేదా అస్తులు అనుమతిస్తుందా లేదా అనే దానిపై ఆధారపడి ఉండటాన్ని చూస్తాం.

8.2 నీడలు అంటే సరియైన అర్థం ఏమిటి?

కృత్యం 2

ఇప్పుడు ఒకరి తరువాత ఒకరు అపారదర్శక వస్తువులను ఒక్కాక్కుటిగా సూర్యకాంతిలో, భూమికి కొంచెం ఎత్తులో పట్టుకోండి. ఇప్పుడు మీరు నేలపై ఏం చూస్తారు? భూమిపై ఏర్పడిన ఆయా వస్తువుల యొక్క నల్లని మచ్చ వాటి నీడ కారణంగా ఏర్పడుతుందని మీకు తెలుసు. మీరు కొన్నిసార్లు నీడను చూడటం ద్వారా వస్తువును గుర్తించవచ్చు (పటం 8.2).

నేలపై ఒక కాగితాన్ని పరచండి. అందరికీ తెలిసిన ఒక అపారదర్శక వస్తువును కొంత ఎత్తులో, దాని నీడ నేలపై ఉంచిన కాగితం మీద పదేట్లుగా పట్టుకోండి. మీరు వస్తువును పట్టుకున్నప్పుడు నీడ సరిహద్దును



పటం 8.2 కొన్నిసార్లు ఒక వస్తువు యొక్క నీడ దాని

ఆకారాన్ని గురించి ఒక భావనను ఇస్తుంది

గీయమని మీ స్నేహితుల్లో ఒకరిని అడగండి. ఇదే విధంగా ఇతర వస్తువుల యొక్క నీడల సరిహద్దులను గీయండి.

ఇప్పుడు, ఈ నీడల సరిహద్దులను బట్టి వస్తువులను గుర్తించమని కొంతమంది స్నేహితులను అడగండి. వారు ఎన్ని వస్తువులను సరిగ్గా గుర్తించగలిగారు?

చీకటి గదిలో లేదా రాత్రి సమయంలో కాంతి లేనప్పుడు మీ నీడను మీరు గమనించారా? ఒక గదిలో కేవలం ఒక కాంతి జనకం తప్ప మరేమీ లేనప్పుడు మీరు నీడను గమనించారా? నీడను చూడటానికి మనకు కాంతి జనకం మరియు అపారదర్శక వస్తువు అవసరం. ఇంకా ఏమైనా అవసరమవుతుందా?

కృత్యం 3

ఈ కృత్యాన్ని మీరు చీకట్టో చేయవలసి వుంటుంది. సాయంత్రం వేళ కొంతమంది స్నేహితులతో ఆరుబయట వైదానంలోకి వెళ్ళండి. టార్చ్ మరియు ఒక పెద్ద కార్డ్ బోర్డ్ ని మీతో తీసుకెళ్ళండి. టార్చ్ ను భూమికి దగ్గరగా పట్టుకుని, దాని కాంతి మీ స్నేహితుడి ముఖంపై పదేట్లు పైకి ప్రకాశింపజేయండి. ఇప్పుడు అపారదర్శక వస్తువుపై పదే కాంతిజనకం మీ దగ్గర ఉంది. మీ స్నేహితుడి వెనుక చెట్లు, భవనం లేదా మరే ఇతర వస్తువు లేకపోతే, మీ స్నేహితుడి తల యొక్క నీడను మీరు చూడగలుగుతారా? దీని అర్థం నీడ లేదని కాదు. ఎంతైనా,



Fig. 8.3 A shadow is obtained only on a screen

that there is no shadow. After all, the light from the torch is not able to pass through his body to the other side.

Now, ask another friend to hold the cardboard sheet behind your friend. Is the shadow now seen on the cardboard sheet (Fig. 8.3)?

Thus, the shadow can be seen only on a screen. The ground, walls of a room,

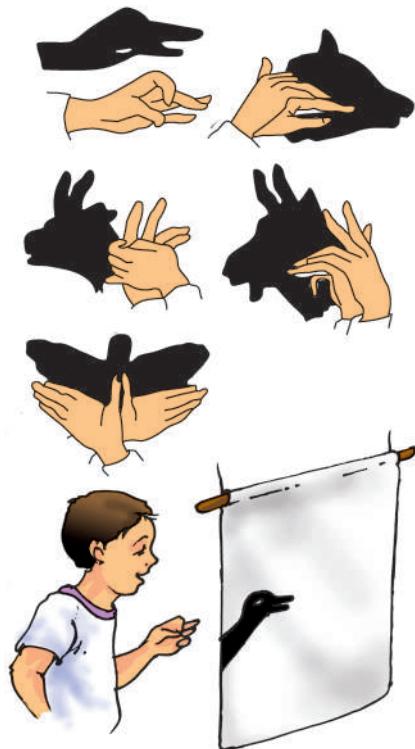


Fig. 8.4 Shadows of animals hidden in your hand

a building, or other such surfaces act as a screen for the shadows you observe in everyday life.

Shadows give us some information about shapes of objects. Sometimes, shadows can also mislead us about the shape of the object. In Fig. 8.4 are a few shadows that we can create with our hands and make-believe that they are shadows of different animals. Have fun!

Activity 4

Place a chair in the school ground on a sunny day. What do you observe from the shadow of the chair?

Does the shadow give an accurate picture of the shape of the chair? If the chair is turned around a little, how does the shape of the shadow change?

Take a thin notebook and look at its shadow. Then, take a rectangular box and look at its shadow. Do the two shadows seem to have a similar shape?

Take flowers or other objects of different colours and look at their shadows. A red rose and a yellow rose, for instance. Do the shadows look different in colour, when the colours of the objects are different?

Take a long box and look at its shadow on the ground. When you move the box around, you may see that the size of the shadow changes. When is the shadow of the box the shortest, when the long side of the box is pointed towards the Sun or when the short side is pointing towards the Sun?

Let us use this long box, to prepare a simple camera.

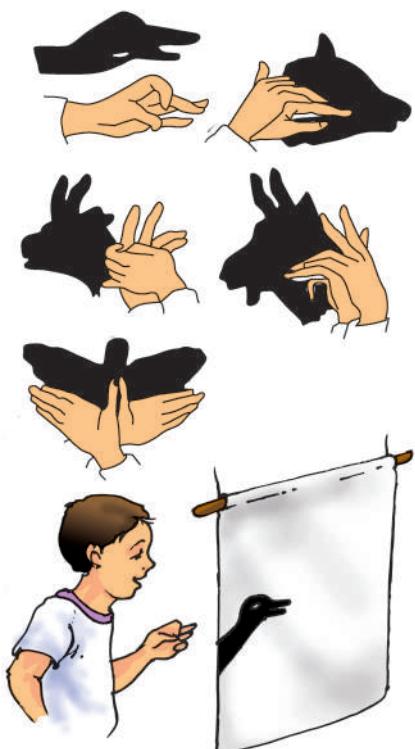


పటం 8.3 తెరపై మాత్రమే నీడ ఏర్పడుతుంది.

టార్ట్ నుండి వచ్చే కాంతి అతని శరీరం గుండా అవతలి వైపుకు వెళ్ళలేకపోతుంది.

ఆప్పుడు, మీ స్నేహితుడి వెనుక కార్డ్ బోర్డ్ పీటును పట్టుకోమని మరాక స్నేహితుడిని అడగండి. కార్డ్ బోర్డ్ పీట్ పై ఇప్పుడు నీడ కనిపిస్తోందా (పటం 8.3)?

అంటే, నీడను తెరపై మాత్రమే చూడవచ్చు. నేల, గది గోదలు, భవనం లేదా ఇతర ఉపరితలాలు మీరు



పటం 8.4 మీ చేతిలో దాగి ఉన్న జంతువుల నీడలు

కాంతి, నీడలు మరియు పరావర్తనాలు

రోజువారీ జీవితంలో చూసే నీడలకు తెరగా పనిచేస్తాయి.

నీడలు వస్తువుల ఆకారాల గురించి కొంత సమాచారాన్ని ఇస్తాయి. కొన్నిసార్లు, నీడలు వస్తువు యొక్క ఆకారం గురించి మనల్ని తప్పుదోవ కూడా పట్టించవచ్చు. పటం 8.4 లో మనం మన చేతులతో సృష్టించగల కొన్ని నీడలు వివిధ జంతువుల నీడలు అని నమ్మేటట్లు ఉంటాయి. వాటిని చూసి ఆనందించండి!

కృత్యం 4

ఎండగా ఉన్న రోజున పారశాల మైదానంలో ఒక కుర్చీని ఉంచండి. కుర్చీ నీడ నుండి మీరు ఏమి గమనించారు?

నీడ, కుర్చీ ఆకారం యొక్క ఖచ్చితమైన చిత్రాన్ని ఇస్తుందా? కుర్చీని కొద్దిగా తిప్పినట్లయితే, నీడ యొక్క ఆకారం ఎలా మారుతుంది?

ఒక సన్నని నోట్ బుక్ తీసుకొని దాని నీడను చూడండి. తరువాత, దీర్ఘచతురప్రాకారపు పెట్టేను తీసుకొని దాని నీడను చూడండి. రెండు నీడలు ఒకే ఆకారాన్ని కలిగి ఉన్నట్లు అనిపిస్తోందా?

వివిధ రంగుల పువ్వులు లేదా ఇతర వస్తువులను తీసుకొని వాటి నీడలను చూడండి. ఉదాహరణకు, ఎర్ర గులాబీ మరియు పసుపు గులాబీ. వస్తువుల రంగులు వేర్వేరుగా ఉన్నప్పుడు వాటి నీడలు వేర్వేరు రంగులలో కనిపిస్తాయా?

ఒక పొడవైన పెట్టేను తీసుకొని, నేలవై దాని నీడను చూడండి. మీరు పెట్టేను కదిలించినప్పుడు నీడ యొక్క పరిమాణం మారడాన్ని మీరు చూడవచ్చు. పెట్టే యొక్క నీడ ఎప్పుడు చిన్నదిగా వుంది, పెట్టే యొక్క పొడవు భాగం సూర్యుని వైపు చూపబడినప్పుడా లేదా పొట్టి భాగం సూర్యుడి వైపు చూపబడినప్పుడా?

ఒక పొడవైన పెట్టేను ఉపయోగించి సాధారణ కెమెరాను తయారుచేంద్దాం.

8.3 A PINHOLE CAMERA

You might think that we need a lot of stuff to make a camera? Not really. If we just wish to make a simple pin hole camera.

Activity 5

Take two boxes of cardboard such that one can slide into another with no gap in between them. Cut open one side of each box. On the opposite face of the larger box, make a small hole in the middle [Fig. 8.5 (a)]. In the smaller box, cut out from the middle a square with a side of about 5 to 6 cm. Cover this open square in the box with tracing paper (translucent screen) [Fig. 8.5 (b)]. Slide the smaller box inside the larger one with the hole, in such a way that the side with the tracing paper is inside [Fig. 8.5 (c)]. Your pinhole camera is ready for use.

Holding the pinhole camera look through the open face of the smaller box. You should use a piece of black cloth to cover your head and the pinhole camera. Now, try to look at some distant objects like a tree or a building through the pinhole camera. Make sure that the

objects you wish to look at through your pinhole camera are in bright sun shine. Move the smaller box forward or backward till you get a picture on the tracing paper pasted at the other end.

Are these pinhole images different from their shadows?

Look through your pinhole camera at the vehicles and people moving on the road in bright sunlight.

Do the pictures seen in the camera show the colours of the objects on the other side? Are the images erect or upside down? Surprise, surprise!

Let us now image the Sun, with our pinhole camera. We need a slightly different set up for this. We just need a large sheet of cardboard with a small pinhole in the middle. Hold the sheet up in the Sun and let its shadow fall on a clear area. Do you see a small circular image of the Sun in the middle of the shadow of the cardboard sheet?

Look at these pinhole images of the Sun when an eclipse is visible from your location. Adjust your pinhole and screen to get a clear image before the eclipse is to occur. Look at the image as the eclipse begins. You will notice a part

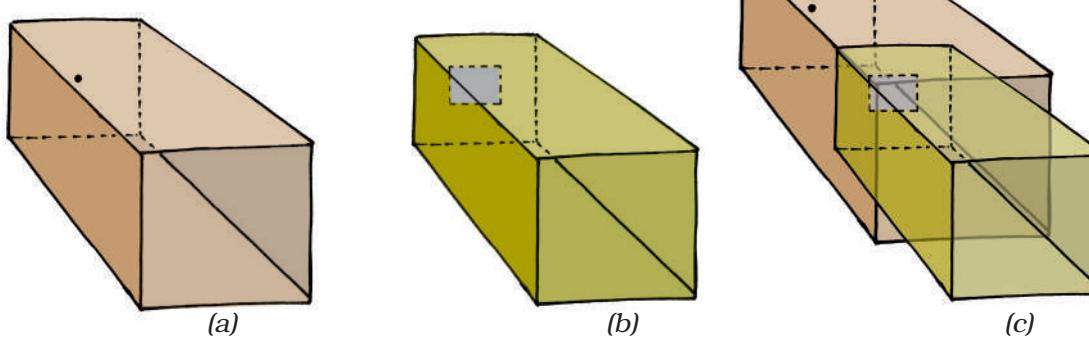


Fig. 8.5 A sliding pin hole camera

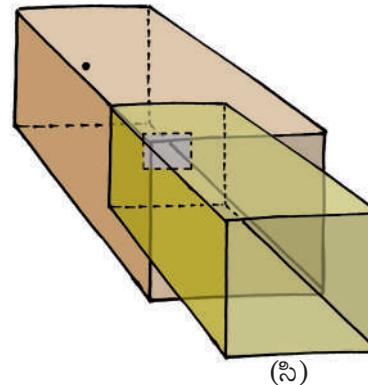
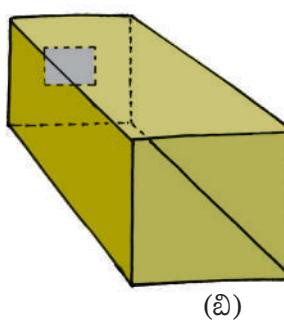
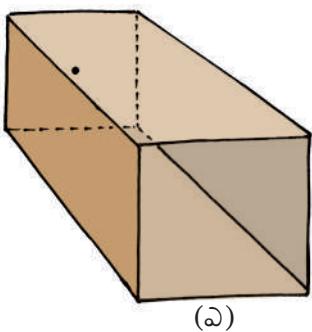
8.3 పిన్ పోల్ కెమెరా

కెమెరాను తయారు చేయడానికి మనకు చాలా వస్తువులు అవసరమని మీరు అనుకొంటున్నారా? నిజానికి అలా కాదు. మనం పిన్ పోల్ కెమెరాను సులువుగా తయారు చేయాలి అనుకుంటే చాలు.

కృత్యం 5

రెండు అట్ట పెట్టెలను, వాటి మధ్య ఎలాంటి భాళీ లేకుండా ఒకటి మరొక దానిలో జారేటట్లుగా ఉండేవి తీసుకోండి. ప్రతి పెట్టే యొక్క ఒక వైపును కత్తిరించండి. పెద్ద పెట్టేకు ఎదురుగా, మధ్యలో ఒక చిన్న రంగ్రం చేయండి (పటం 8.5 (ఎ)). చిన్న పెట్టే మధ్య నుండి, 5 నుండి 6 సెం.మీ భుజంతో ఒక చతురస్రంను కత్తిరించండి. పెట్టేలోని చతురస్రాకార రంద్రాన్ని తేసింగ్ పేపర్ (అపారదర్శక తెర)తో మూసివేయండి పటం(8.5 (బి)). చిన్న రంగ్రం గల పెద్ద పెట్టేలోనికి, చిన్న పెట్టెను, తేసింగ్ కాగితం లోపల వైపు ఉండే విధంగా లోపలికి జారేలా నెట్టండి(పటం 8.5 (సి)). మీ పిన్ పోల్ కెమెరా ఉపయోగించడానికి సిద్ధంగా ఉంది.

పిన్ పోల్ కెమెరాను పట్టుకొని, చిన్న పెట్టే యొక్క తెరిచిన వైపు నుండి చూడండి. మీ తల మరియు పిన్ పోల్ కెమెరాను కలిపి కప్పి ఉంచడానికి మీరు నల్ల గుడ్డ ముక్కను ఉపయోగించాలి. ఇప్పుడు, పిన్ పోల్ కెమెరా ద్వారా చెట్టు లేదా భవనం వంటి కొన్ని సుదూర వస్తువులను చూడటానికి ప్రయత్నించండి. మీ పిన్ పోల్ కెమెరా ద్వారా మీరు



పటం 8.5 ఒక జారుడు పిన్ పోల్ కెమెరా

కాంతి, నీడలు మరియు పరావర్తనాలు

చూడాలనుకునే వస్తువులు ప్రకాశవంతమైన సూర్యకాంతిలో ఉన్నాయని నిర్ధారించుకోండి. మరొక చివర అతికించిన తేసింగ్ పేపర్ పై మీరు చిత్రాన్ని చూసే వరకు చిన్న పెట్టెను ముందుకు లేదా వెనుకకు కదిలించండి.

ఈ పిన్ పోల్ చిత్రాలు వాటి నీడల కంటే భిన్నంగా ఉన్నాయా?

ప్రకాశవంతమైన సూర్యకాంతిలో రోడ్డుపై కదులుతున్న వాహనాలు మరియు వ్యక్తులను మీ పిన్ పోల్ కెమెరా ద్వారా చూడండి.

కెమెరాలో కనిపించే చిత్రాలు అవతలి వైపు ఉన్న వస్తువుల రంగులను చూపిస్తాయా? చిత్రాలు నిటారుగా ఉన్నాయా లేదా తలకిందులుగా ఉన్నాయా? ఆశ్చర్యం, ఆశ్చర్యం!

ఇప్పుడు మన పిన్ పోల్ కెమెరాలో సూర్యుడిని చూడాం. దీని కోసం మనకు కొంచెం భిన్నమైన అమరిక అవసరం. మధ్యలో ఒక చిన్న పిన్ పోల్ ఉన్న పెద్ద అట్ట ఉంటే చాలు. అట్టను సూర్యుడి వైపు పైకి పట్టుకోండి మరియు దాని నీడను స్పష్టమైన ప్రాంతంపై పడనివ్వండి. అట్ట ముక్క నీడ మధ్యలో సూర్యుని యొక్క చిన్న వృత్తాకార ప్రతిబింబాన్ని మీరు చూశారా?

మీ ప్రాంతంలో గ్రహణం కనిపించినప్పుడు సూర్యుడి యొక్క ఈ పిన్ పోల్ ప్రతిబింబాలను చూడండి. గ్రహణం సంభవించడానికి ముంద స్పష్టమైన ప్రతిబింబాన్ని పొందడానికి మీ పిన్ పోల్ మరియు తెరను సవరించుకోండి. గ్రహణం

of the image of the Sun gradually becoming darker as the eclipse starts. **Never ever look directly at the Sun.** That could be extremely harmful for the eyes.

There is an interesting pinhole camera in nature. Sometimes, when we pass under a tree covered with large number of leaves, we notice small patches of sunlight under it (Fig. 8.6). These circular images are, in fact, pinhole images of the Sun. The gaps between the leaves, act as the pinholes. These gaps are all kinds of irregular shapes, but, we can see circular images of the Sun. Try to locate images of the



Fig. 8.6 A natural pinhole camera. Pinhole images of the Sun under a tree!

Sun when an eclipse occurs next. That could be so much fun!

Boojho has this thought. We saw upside down images of people on the road, with our pinhole camera. What about the images of the Sun? Did we notice them to be upside down or anything like that?

Paheli has another thought. Surely, all these results that we are seeing, formation of shadows and pinhole images are possible only if light moves in a straight path?

Activity 6

Let us use a piece of a pipe or a long rubber tube. Light a candle and fix it on a table at one end of the room. Now standing at the other end of the room look at the candle through the pipe

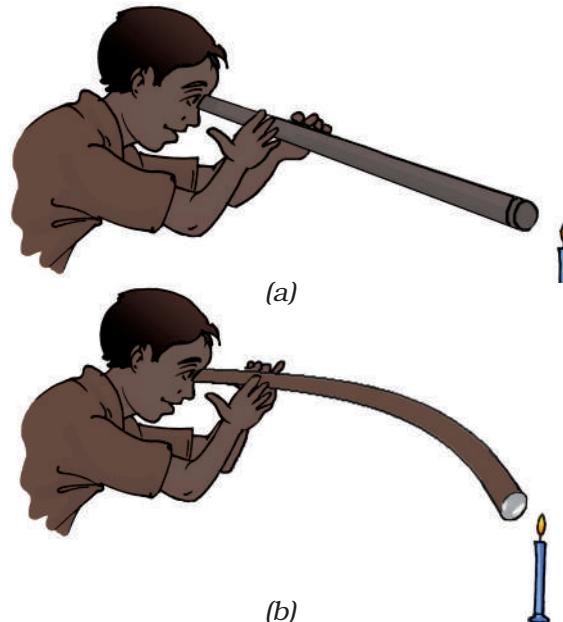


Fig. 8.7 Looking through a pipe pointed
(a) towards and (b) a little away from a candle

[Fig. 8.7 (a)]. Is the candle visible? Bend the pipe a little while you are looking at the candle [Fig. 8.7 (b)]. Is the candle visible now? Turn the pipe a little to your right or left. Can you see the candle now?

What do you conclude from this?

This suggests that light travels along a straight line, isn't it? That is why, when opaque objects obstruct it, a shadow forms.

ప్రారంభమైనప్పుడు ప్రతిబింబాన్ని చూడండి. గ్రహణం మొదలయ్యాక సూర్యుడి ప్రతిబింబంలో కొంత భాగం క్రమంగా చీకటిగా మారడాన్ని మీరు గమనించవచ్చు. **సూర్యుని వైపు నేరుగా ఎప్పుడూ మాడకండి.** ఇది కళ్ళకు చాలా హానికరం.

ప్రకృతిలో ఆసక్తికరమైన పిన్సెపోాల్ కెమెరా ఉంది. కొన్నిసార్లు, మనం ఎక్కువ ఆకులతో ఉన్న చెట్టు క్రిందకు వెళ్ళినప్పుడు, దాని క్రింద సూర్యకాంతి చారలను గమనించవచ్చు (పటం. 8.6). ఈ వృత్తాకార ప్రతిబింబాలు వాస్తవానికి, సూర్యుని పిన్సెపోాల్ ప్రతిబింబాలు. ఆకుల మధ్య భాశీలు, పిన్సెపోాల్ వలే పనిచేస్తాయి. ఈ భాశీలు వేర్యేరు క్రమరహిత ఆకారాలులైనవ్పటికీ, మనం సూర్యుని వృత్తాకార ప్రతిబింబాలను చూడవచ్చు. తదుపరి గ్రహణం సంభవించినప్పుడు సూర్యుని ప్రతిబింబాలు ను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి.



పటం. 8.6 సహజమైన పిన్సెపోాల్ కెమెరా. చెట్టు కింద సూర్యుని పిన్సెపోాల్ ప్రతిబింబాలు!

అది చాలా సరదాగా ఉంటుంది!

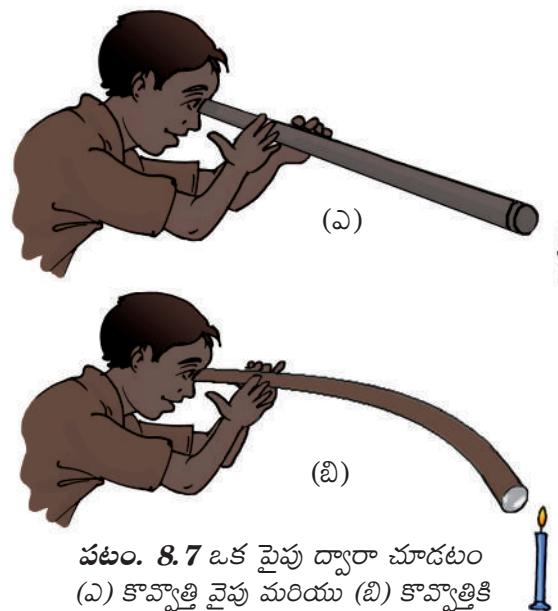
బుట్టో కి ఒక ఆలోచన వచ్చింది. పిన్సెపోాల్ కెమెరాతో రోడ్సుపై ఉన్న వ్యక్తుల ప్రతిబింబాలు తలక్రిందులుగా ఉండడం చూశాం కదా. సూర్యుని ప్రతిబింబాలు ఎలా ఉంటాయి? అవి మనం తలకిందులుగా లేదా యాధాతథంగా ఉండటం గమనించామా?

కాంతి, నీడలు మరియు పరావర్తనాలు

పహేలీకి మరో ఆలోచన వచ్చింది. మనం చూస్తున్న ఈ ఫలితాలన్నీ నీడలు ఏర్పడడం మరియు పిన్సెపోాల్ ప్రతిబింబాల నిర్మాణం. ఖచ్చితంగా కాంతి బుజుమార్గంలో కదిలితే సాధ్యమవుతుందా?

కృత్యం 6

ఒక పైపు ముక్క లేదా పొడవాటి రబ్బరు గౌట్టాన్ని ఉపయోగిద్దాం. కొవ్వొత్తిని వెలిగించి, గదికి ఒక చివర బల్లపై ఉంచండి. ఇప్పుడు గది యొక్క మరొక చివరలో నిలబడి పైపు ద్వారా కొవ్వొత్తిని చూడండి



పటం. 8.7 ఒక పైపు ద్వారా చూడటం

(ఎ) కొవ్వొత్తి వైపు మరియు (బి) కొవ్వొత్తికి

కొంచెం దూరంగా

(పటం. 8.7 (ఎ)). కొవ్వొత్తి కనిపిస్తుందా? మీరు కొవ్వొత్తిని చూస్తున్నప్పుడు పైపును కొద్దిగా వంచండి (పటం. 8.7 (బి)). కొవ్వొత్తి ఇప్పుడు కనిపిస్తుందా? పైపును మీ కుడి లేదా ఎడమ పైపుకు కొద్దిగా తిప్పండి. మీరు ఇప్పుడు కొవ్వొత్తిని చూడగలరా?

దీని నుండి మీరు ఏమి నిర్ధారిస్తారు?

కాంతి సరళ రేఖ వెంబడి ప్రయుణిస్తుందని ఇది సూచిస్తుంది, అవునా, కాదా? అందుకే, అపారదర్శక వస్తువులు దానిని అడ్డుకున్నప్పుడు, ఒక నీడ ఏర్పడుతుంది.

8.4 MIRRORS AND REFLECTIONS

We all use mirrors at home. You look into the mirror and see your own face inside the mirror. What you see is a **reflection** of your face in the mirror. We also see reflections of other objects that are in front of the mirror. Sometimes, we see reflections of trees, buildings and other objects in the water of a pond or a lake.

Activity 7

This activity should be done at night or in a dark room. Ask one of your friends to hold a mirror in his/her hand at one corner of the room. Stand at another corner with a torch in your hand. Cover the glass of torch with your fingers and switch it on. Adjust your fingers with a small gap between them so that you can get a beam of light. Direct the beam of the torch light onto the mirror that your friend is holding. Do you see a patch of light on the other side (Fig. 8.8)? Now,

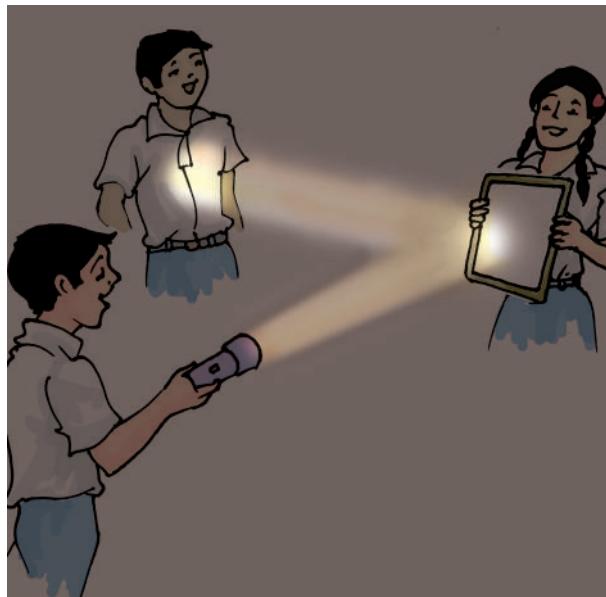


Fig. 8.8 A mirror reflects a beam of light

adjust the direction of the torch so that the patch of light falls on another friend standing in the room.

This activity suggests that a mirror changes the direction of light that falls on it.

Here is an activity that shows light travelling along straight lines and getting reflected from a mirror.

Activity 8

Fix a comb on one side of a large thermo Col sheet and fix a mirror on the other side as shown in Fig. 8.9. Spread a dark coloured sheet of paper between the mirror and the comb. Keep this in sunlight or send a beam of light from a torch through the comb.

What do you observe? Do you get a pattern similar to that shown in Fig. 8.9?

This activity gives us an idea of the manner in which light travels and gets reflected from a mirror.

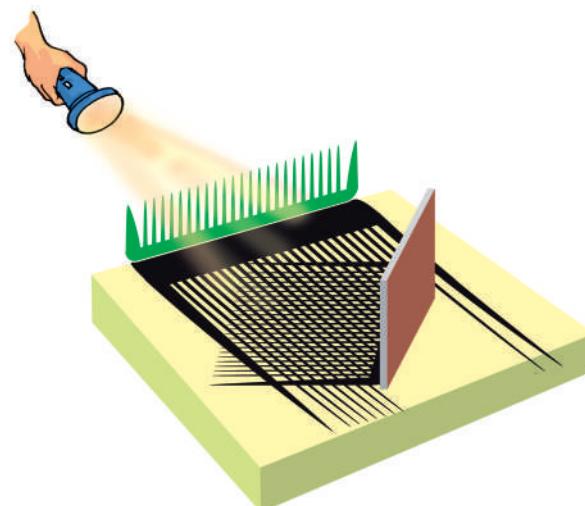


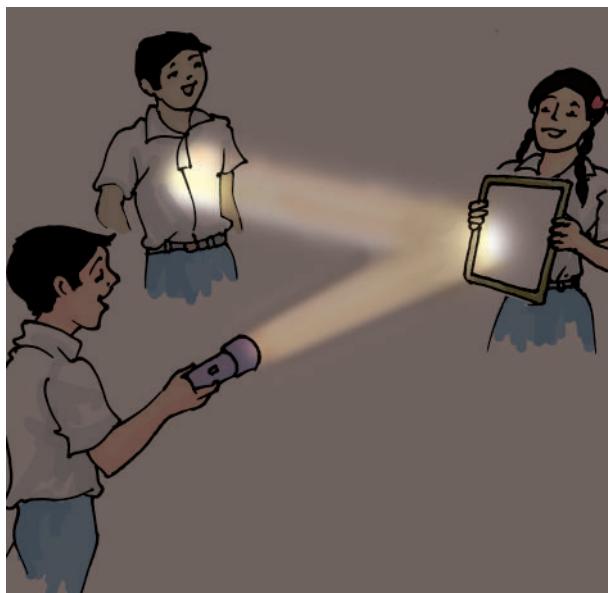
Fig. 8.9 Light travelling in a straight line and getting reflected from a mirror

8.4 దర్శణాలు (అధ్యము) మరియు పరావర్తనాలు

మనమందరం ఇంట్లో దర్శణాలను ఉపయోగిస్తాం. మీరు దర్శణంలో చూసినపుడు అందులో మీ ముఖం కనపడుతుంది. మీరు చూసేది దర్శణంలో మీ ముఖం యొక్క పరావర్తనరూపం దర్శణం ముందు ఉన్న ఇతర వస్తువుల పరావర్తనాలను కూడా మనం చూస్తాం. కొన్నిసార్లు, మనం చెట్లు, భవనాలు, చెరువులేదా సరస్సు నీటిలో ఇతర వస్తువుల పరావర్తనాలను చూస్తాం.

కృత్యం 7

ఈ కృత్యం రాత్రిపూట లేదా చీకటి గదిలో చేయాలి. మీ స్నేహితుల్లో ఒకరిని గదిలో ఒక మూల చేతితో దర్శణాన్ని పట్టుకొని నించోమని చెప్పండి. మీ చేతిలో టార్చ్ తో మరొక మూలలో నిలబడండి. టార్చ్ యొక్క అద్దాన్ని మీ వేళలో కప్పి, స్విచ్ అన్ చేయండి. మీ వేళలను వాటి మధ్య చిన్నభాగీ ఉండేటట్లు తద్వారా కాంతి పుంజం ప్రసరించేటట్లు సర్దుబాటు చేయండి. టార్చ్ లైట్ యొక్క కాంతి పుంజాన్ని మీ స్నేహితుడు పట్టుకున్న దర్శణంవైపుకి మళ్ళించండి. గదిలో ఇంకాక వైపున కాంతి చారసు మీరు గమనించారా (పటం. 8.8)? ఇప్పుడు,



పటం. 8.8 దర్శణం కాంతి పుంజాన్ని పరావర్తనం చెందిస్తుంది.

కాంతి, నీడలు మరియు పరావర్తనాలు

టార్చ్ యొక్క దిశను, గదిలో నిలబడి ఉన్న మరొక స్నేహితుడిపై కాంతి చార పడేలా సర్దుబాటు చేయండి.

ఈ కృత్యం ద్వారా దర్శణం దానిపై పడే కాంతి దిశను మారుస్తుందని తెలుసుకోవచ్చు.

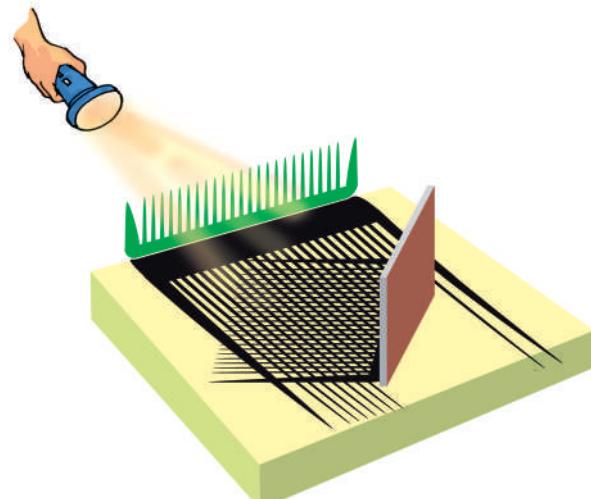
కాంతి సరళ రేఖల వెంబడి ప్రయాణిస్తుందని మరియు దర్శణం పై పడి పరావర్తనం చెందుతుందని చూపించే ఒక కృత్యం ఇక్కడ ఇవ్వడమైనది.

కృత్యం 8

పటం. 8.9 లో చూపిన విధంగా పెద్ద థర్మోకోల్ షీట్కి ఒక వైపున దువ్వెనను, మరొక వైపు దర్శణాన్ని అమర్చండి. దర్శణం మరియు దువ్వెన మధ్య నల్ల రంగు కాగితాన్ని పరచండి. దీన్ని సూర్యకాంతిలో ఉంచండి లేదా టార్చ్ నుండి కాంతి పుంజాన్ని దువ్వెన ద్వారా పంపండి.

మీరు ఏమి గమనించారు? మీరు పటం. 8.9 లో చూపిన నమూనాను పోలినటువంటి దానిని పొందారా?

ఈ కృత్యం దర్శణం గుండా ప్రయాణించే కాంతి పరావర్తనం చెందుతుంది అనే భావనను మనకు ఇస్తుంది.



పటం. 8.9 కాంతి సరళ రేఖామార్గంలో ప్రయాణిస్తు దర్శణం నుండి పరావర్తనం చెందడం

Key words

Luminous

Mirror

Opaque

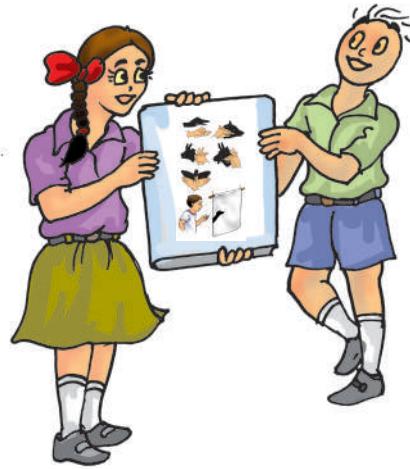
Pinhole camera

Reflection

Shadow

Translucent

Transparent



Summary

- Opaque objects do not allow light to pass through them.
- Transparent objects allow light to pass through them and we can see through these objects clearly.
- Translucent objects allow light to pass through them partially.
- Shadows are formed when an opaque object comes in the path of light.
- Pinhole camera can be made with simple materials and can be used to image the Sun and brightly lit objects.
- Light travels in straight line.
- Mirror reflection gives us clear images.

Exercises

1. Rearrange the boxes given below to make a sentence that helps us understand opaque objects.

OWS	AKE	OPAQ	UEO	BJEC	TSM
SHAD					

కీలక పదాలు

ప్రకాశవంతమైన
దర్శణం
అపారదర్శకం
పిన్ పెశాల్ కెమెరా
పరావర్తనం
నీడ
పాక్షిక పారదర్శకం
పారదర్శకం



సారాంశం

- అపారదర్శక వస్తువులు వాటి గుండా కాంతిని ప్రసరింప చేయవు.
- పారదర్శక వస్తువులు వాటి గుండా కాంతిని ప్రసరింపజేస్తాయి మరియు మనం ఈ వస్తువుల ద్వారా స్ఫ్ట్ప్లంగా చూడగలం.
- పాక్షిక పారదర్శక వస్తువులు వాటి గుండా కాంతిని పాక్షికంగా ప్రసరింప చేస్తాయి.
- కాంతి మార్గంలో అపారదర్శక వస్తువు వచ్చినప్పుడు నీడలు ఏర్పడతాయి.
- పిన్ పెశాల్ కెమెరాను సాధారణ వస్తువులతో తయారు చేయవచ్చు. సూర్యాంగిని మరియు ప్రకాశవంతంగా వెలిగే వస్తువుల ప్రతిబింబాలను ఏర్పరచుట కొరకు దీనిని ఉపయోగించవచ్చు.
- కాంతి బుజు మార్గంలో / సరళరేఖ మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.
- దర్శణ పరావర్తనం మనకు స్ఫ్ట్ప్లమైన ప్రతిబింబాలను ఇస్తుంది.

అభ్యాసాలు

- అపారదర్శక వస్తువులను అర్థం చేసుకోవడంలో మనకు సహాయపడే వాక్యాన్ని రూపొందించడానికి దిగువ ఇవ్వబడిన పెట్టెలను క్రమపద్ధతిలో అమర్చుండి.

లను	ఏర్పరు	అపార	నీడ	స్తాయి	వస్తువులు
దర్శక					

కాంతి, నీడలు మరియు పరావర్తనాలు

2. Classify the objects or materials given below as opaque, transparent or translucent and luminous or non-luminous:

Air, water, a piece of rock, a sheet of aluminium, a mirror, a wooden board, a sheet of polythene, a CD, smoke, a sheet of plane glass, fog, a piece of red hot iron, an umbrella, a lighted fluorescent tube, a wall, a sheet of carbon paper, the flame of a gas burner, a sheet of cardboard, a lighted torch, a sheet of cellophane, a wire mesh, kerosene stove, sun, firefly, moon.

3. Can you think of creating a shape that would give a circular shadow if held in one way and a rectangular shadow if held in another way?
4. In a completely dark room, if you hold up a mirror in front of you, will you see a reflection of yourself in the mirror?

SUGGESTED ACTIVITIES

1. Make a row of your friends — A, B, C and D, standing in a line. Let one friend stand in front facing them and holding out a mirror towards them (Fig. 8.10).

Now, each person can tell who they are able to see in the Mirror. A, B, C, or D.

If, A is able to see B in the mirror then, can B also see A in the mirror? Similarly, for any two pairs amongst A, B, C, or D?

If A is not able to see B in the mirror, then, is B able to see A in the mirror?

Similarly, for any two pairs amongst A, B, C, or D?



Fig. 8.10

This activity tells us something about the way light travels and gets reflected from mirrors. You will learn more about this in higher classes.

2. **Daayan-Baayan**—Take a comb in your right hand and bring it up to your hair and look at yourself in the mirror. There is your familiar face, grinning at you 😊

Wait, try and find out which is the hand holding the comb, in your mirror reflection. Is it the right hand or the left? You were holding it in your right hand, isn't it?

While a pinhole camera seems to be giving us upside down images, a mirror seems to be turning right hand into left hand and the left into right hand. We will learn more about this in the higher classes.

2. క్రింద ఇవ్వబడిన వస్తువులు లేదా పదార్థాలను అపారదర్శక, పారదర్శక లేదా పాక్షిక పారదర్శక మరియు ప్రకాశించేవి లేదా ప్రకాశించనివిగా వర్గీకరించండి.
గాలి, నీరు, రాతి ముక్క, అల్యూమినియం రేకు, అడ్డం, చెక్క పలక, పాలిథిన్ పీట్, CD, పొగ, గాజు పలక, పొగమంచ, ఎర్గా వేడి చేసిన ఇనుప ముక్క, గొడుగు, వెలుగుతున్న ఫోరోసెంట్ టూయ్స్, గోడ, కార్బన్ కాగితం, గ్యాస్ బర్ల్ యొక్క మంట, కార్బోర్డ్ పీట్, వెలిగించిన టార్మ్, సెల్ఫోఫ్సెన్ పీట్, తీగ వల, కిరోసిన్ స్ట్రేచ్, సూర్యుడు, తుమ్మెద, చంప్రుడు.
3. ఒక విధంగా పట్టుకుంటే వృత్తాకార నీడను, మరొక విధంగా పట్టుకుంటే దీర్ఘచతురప్రాకార నీడను ఇచ్చే ఆకారాన్ని సృష్టించడం గురించి మీరు ఆలోచించగలరా?
4. పూర్తిగా చీకటిగా ఉన్న గదిలో, మీరు మీ ఎదురుగా దర్శణం పట్టుకుంటే, దర్శణంలో మీ ప్రతిబింబం కనిపిస్తుందా?

సూచించబడిన కృత్యాలు

1. మీ స్నేహితులు- A, B, C మరియు D లను ఒక వరుసలో నిలబెట్టండి. ఒక స్నేహితుడిని వారికి ఎదురుగా నిలబడి వారి వైపు ఒక దర్శణం పట్టుకుని నిలబడమని చెప్పండి (పటం 8.10). ఇప్పుడు, ప్రతి వ్యక్తి వారు A,B, C, లేదా D లలో ఎవరిని దర్శణంలో చూడగలుగుతున్నారో చెప్పాలి. ఒకవేళ A దర్శణంలో Bని చూడగలిగితే, B కూడా Aని దర్శణంలో చూడగలడా? అదేవిధంగా, A,B,C లేదా D మధ్య ఏ జతలో వారైనా చూడగలరా? ఒకవేళ A దర్శణంలో Bని చూడలేకపోతే, అప్పుడు B దర్శణంలో Aని చూడగలడా? అదేవిధంగా, A,B,C, లేదా D మధ్య ఏ జతలో వారైనా చూడలేకున్నారా?



పటం 8.10

ఈ కృత్యం దర్శణాల నుండి కాంతి ప్రయాణించడం మరియు పరావర్తనం చెందే విధానం గురించి కొంత చెబుతుంది. దీని గురించి మీరు పై తరగతుల్లో మరింత నేర్చుకుంటారు.

2. కుడి-ఎడమ

మీ కుడిచేతిలో దువ్వెన తీసుకొని మీ జూట్టు పైకి తీసుకొని వచ్చి దర్శణంలో మిమ్మల్ని మీరు చూసుకోండి. అక్కడ మీకు తెలిసిన ముఖం, మిమ్మల్ని చూసి నవ్వుతోంది దర్శణంలో మీ ప్రతిబింబంలో దువ్వెనను పట్టుకున్న చేయి ఏమిటో తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించండి. ఇది కుడి చేయా లేదా ఎడమ చేయా? మీరు దానిని మీ కుడి చేతిలో పట్టుకున్నారు, అప్పునా, కాదా? పిన్ హెల్మార్ కెమెరా మనకు తలక్రిందులుగా చిత్రాలను చూపిస్తుండగా, ఒక దర్శణం కుడి చేతిని ఎడమ చేతిని కుడి చేతిగా మార్చినట్లు చూపిస్తుంది. దీని గురించి మనం పై తరగతుల్లో మరింత తెలుసుకుందాం.

3. **Magic Device**—In the chapter on symmetry in your Mathematics textbook, you might have made an interesting device Kaleidoscope, that uses reflections. Now, let us make another device, a periscope, that uses reflections to see around corners! Ask one of your friends to stand in the corridor just outside the entrance to the classroom with a mirror in hand. Ask another friend also holding a mirror, to stand in the middle of classroom in front of the entrance. Now ask your friends to adjust their mirrors in such a way that the image of object on the other side of the corridor becomes visible to you while you are standing inside the class (Fig. 8.11).

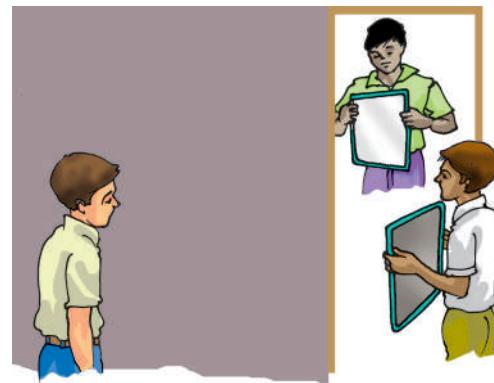


Fig. 8.11 Seeing around corners!

You can make a simple periscope by placing two mirrors in a 'Z' shaped box as shown in Fig. 8.12.

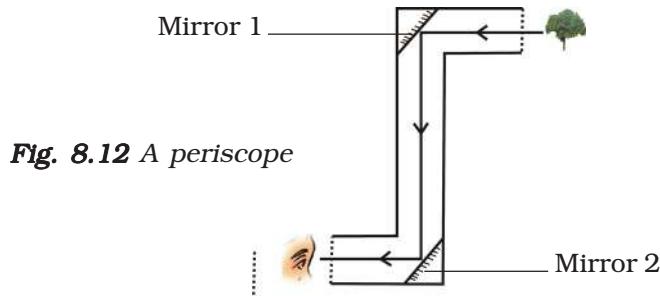


Fig. 8.12 A periscope

THINGS TO THINK ABOUT

1. Opaque objects cast shadows, isn't it? Now, if we hold a transparent object in the Sun, do we see anything on the ground that gives us a hint that we are holding something in our hand?
2. We saw that changing colour of opaque objects does not change the colour of their shadows. What happens if we place an opaque object in coloured light? You can cover the face of a torch with a coloured transparent paper to do this. (Did you ever notice the colours of evening shadows just as the Sun is setting?)

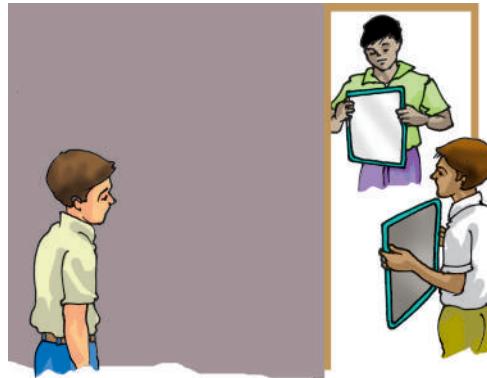
THINGS TO READ

Rudyard Kipling's "Just So Stories" and in particular, the story of "How the Leopard got its spots" where he mentions stripy, speckly, patchy-blatchy shadows. Here are a few lines from this story, that has a lot of shadows.

...after ever so many days, they saw a great, high, tall forest full of tree trunks all 'sclusively speckled and sprotted and spottled, dotted and splashed and slashed and hatched and cross-hatched with shadows. (Say that quickly aloud, and you will see how very shadowy the forest must have been.)

'What is this,' said the Leopard, 'that is so 'sclusively dark, and yet so full of little pieces of light?'

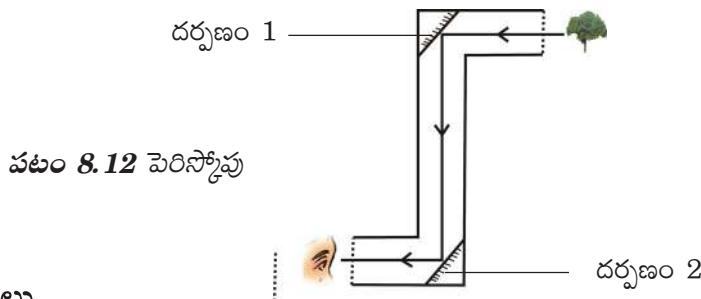
3. మ్యాజిక్ పరికరం-గణిత పార్శ్వస్తుకంలోని సౌష్టవం గురించిన అధ్యాయంలో, మీరు కేలీడోస్కోప్ అనే పరావర్తనాలను ఉపయోగించే ఆసక్తికరమైన పరికరాన్ని తయారు చేసి వుండవచ్చు. ఇప్పుడు, మూలలను చూడటానికి పరావర్తనాలను ఉపయోగించే పెరిస్కోప్ అనే మరొక పరికరాన్ని తయారు చేయాలి! తరగతి గది ప్రవేశద్వారం వెలుపల ఉన్న వరండా లో చేతిలో దర్శణం పట్టుకొని నిలబడమని మీ స్నేహితుల్లో ఒకరిని అడగండి.



పటం 8.11 మూలలను చూడడం

మరొక స్నేహితుడిని కూడా దర్శణం పట్టుకొని, ప్రవేశద్వారం ముందు తరగతి గది మధ్యలో నిలబడమని అడగండి. మీరు క్లాసు లోపల నిలబడి ఉన్నప్పుడు వరండా యొక్క అవతలి వైపున ఉన్న వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం మీకు కనిపించే విధంగా వారి దర్శణాలను సర్దుబాటు చేయమని మీ స్నేహితులను అడగండి (పటం 8.11).

పటం 8.12లో చూపించిన విధంగా ఒక Z ఆకారంలో ఉన్న పెట్టెల్లో రెండు దర్శణాలను ఉంచడం ద్వారా మీరు ఒక సరళమైన పెరిస్కోప్ తయారు చేయవచ్చు.



పటం 8.12 పెరిస్కోప్

అలోచించవలసిన విషయాలు

- అపారదర్శక వస్తువులు నీడలను ఏర్పరుస్తాయి కదా? ఇప్పుడు, మనం సూర్యకాంతిలో పారదర్శకమైన వస్తువును పట్టుకున్నట్లయితే, మనం చేతిలో ఏదో పట్టుకున్నట్లు అనిపించేలా నేలపై ఏమైనా చూస్తామో?
- అపారదర్శక వస్తువుల రంగును మార్చడం వల్ల వాటి నీడల రంగు మారదు. అపారదర్శక వస్తువును రంగు కాంతిలో ఉంచితే ఏమి జరుగుతుంది? దీన్ని చేయడానికి మీరు టార్చీ ముఖాన్ని పారదర్శక రంగు కాగితంతో కప్పవచ్చు. (సూర్యదు అస్తమిస్తున్న సమయంలో సాయంత్రం నీడల రంగులను మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?)

చదవవలసిన విషయాలు

రుద్ధార్డ్ కిష్టింగ్ యొక్క “జస్ట్ సో స్టోరీన్” మరియు ముఖ్యంగా, “చిరుతపులి దాని మచ్చలను ఎలా పొందింది” అనే కథ, ఇక్కడ అతను చారలు, మచ్చలు, పాచి-బ్లాచి నీడలను ప్రస్తావించాడు. చాలా నీడలు ఉన్న ఈ కథ నుండి కొన్ని పంక్తులు ఇక్కడ ఉన్నాయి..... చాలా రోజుల తరువాత, చెట్ల కొమ్ములతో నిండిన ఒక పెద్ద, ఎత్తైన, పొడవైన అడవిని వారు చూశారు, అవి విస్పష్టంగా నీడలతో మచ్చలు, చుక్కలు, చిరిగి, కత్తిరించి, పొదగి మరియు వంకరగా పొదగినవి.(ఆ మాటను త్వరగా బిగ్గరగా చెప్పండి, అప్పుడు అడవి ఎంత దట్టంగా ఉందో మీరు చూస్తారు.) ‘ఇదేమిటి?’ అని అడిగింది చిరుతపులి, ‘ఇది పూర్తి చీకటిగా ఉండి, ఇంకా చిన్న కాంతి చారలతో నిండి ఉంది?’

9



Electricity and Circuits

We use electricity for many purposes to make our tasks easier. For example, we use electricity to operate pumps that lift water from wells or from ground level to the roof top tank. What are other purposes for which you use electricity? List some of them in your notebook.

Does your list include the use of electricity for lighting? Electricity makes it possible to light our homes, roads, offices, markets and factories even after sunset. This helps us to continue working at night. A power station provides us with electricity. However, the supply of electricity may fail or it may not be available at some places. In such situations, a torch is sometimes used for providing light. A torch has a bulb that lights up when it is switched on. Where does the torch get electricity from?

9.1. ELECTRIC CELL

Electricity to the bulb in a torch is provided by the electric cell. Electric cells

are also used in alarm clocks, wristwatches, transistor radios, cameras and many other devices. Have you ever carefully looked at an electric cell? You might have noticed that it has a small metal cap on one side and a metal disc on the other side (Fig. 9.1). Did you notice a positive (+) sign and a negative (-) sign marked on the electric cell? The



Fig.9.1 An Electric Cell

metal cap is the positive terminal of the electric cell. The metal disc is the negative terminal. All electric cells have two terminals; a positive terminal and a negative terminal.

An electric cell produces electricity from the chemicals stored inside it. When the chemicals in the electric cell are used up, the electric cell stops

Caution



You might have seen the danger sign shown here displayed on poles, electric substations and many other places. It is to warn people that electricity can be dangerous if not handled properly. Carelessness in handling electricity and electric devices can cause severe injuries and sometimes even death. Hence, you should never attempt to experiment with the electric wires and sockets. Also remember that the electricity generated by portable generators is equally dangerous. Use only electric cells for all activities related to electricity.



మనందరమూ మన వనులు నులభంగా చేయడానికి విద్యుత్తును వినియోగిస్తున్నాం. ఉదాహరణకు, బావుల లేదా భూమట్టం నుండి ఇంటి పైన నీటి టాంక్కు నీటిని పంపులతో తీసుకొని వెళ్ళటకు మనం విద్యుత్తును ఉపయోగిస్తాము. మీరు విద్యుత్తును ఇంకా ఏ ఇతర ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగిస్తున్నారు? వాటిలో కొన్నింటిని మీ నోట్టబుక్లో రాయండి.

మీ జాబితాలో వెలుతురు కోసం విద్యుత్తును ఉపయోగిస్తున్నాం అనే విషయము ఉందా? మన ఇశ్క్య, రోడ్స్, కార్యాలయాలు, మార్కెట్లు మరియు కర్యాగారాలలో సూర్యాస్తమయం తర్వాత కూడా వెలుతురును ఇష్వదము విద్యుత్ ద్వారా సాధ్యపడుతుంది. ఈ వెలుగు మనకు రాత్రి నిరంతరంగా పని చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది. పవర్ స్టేషన్ మనకు విద్యుత్తును అందిస్తుంది. అయినప్పటికి కొన్నిచోట్ల విద్యుత్ సరఫరా విఫలం కావచ్చి లేదా విద్యుత్ సరఫరా లేకపోవచ్చి. అటువంటి పరిస్థితులలో, కొన్నిసార్లు వెలుతురు ఇష్వదం కొరకు టార్మ్ లైట్ ఉపయోగపడుతుంది. టార్మ్లో స్పైక్ వేసినప్పుడు వెలిగే బల్న్ ఉంటుంది. టార్మ్ లైట్ కి విద్యుత్ ఎక్కడ నుండి వస్తుంది?

9.1 విద్యుత్ ఘటము

టార్మ్లోని బల్చుకు విద్యుత్తు విద్యుత్ ఘటముచే అందించబడుతుంది. విద్యుత్ ఘటాలను అలారం గడియారాలు, చేతి

గడియారాలు, ట్రాన్సిస్టర్ రేడియోలు, కెమెరాలు మరియు అనేక ఇతర పరికరాలలో కూడా ఉపయోగిస్తాం. మీరు ఎవ్వడైనా విద్యుత్ ఘటమును జాగ్రత్తగా పరిశేలించారా? మీరు జాగ్రత్తగా చూసినట్లయితే ఒక వైపు చిన్న లోహపు మూత మరొక వైపు లోహపు చట్టంను గమనించగలరు(పటం 9.1). మీరు విద్యుత్ ఘటం పై ధనాత్మక గుర్తు ను (+) మరియు బుణాత్మక గుర్తు ను (-) గమనించారా?



పటం 9.1 విద్యుత్ ఘటము

లోహపు మూత విద్యుత్ ఘటం యొక్క ధన ధృవం. లోహపు చట్టం అనేది బుణ ధృవం. అన్ని విద్యుత్ ఘటాలు రెండు ధృవాలని కలిగి వుంటాయి: అవి ఒకటి ధన ధృవం, రెండోది బుణ ధృవం.

విద్యుత్ ఘటము దాని లోపల నిల్వ చేయబడిన రసాయనాల నుండి విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేస్తుంది. విద్యుత్ ఘటంలోని రసాయనాలు పూర్తిగా ఉపయోగించినట్లయితే, విద్యుత్ ఘటము విద్యుత్ ఉత్పత్తిని నిలిపివేస్తుంది.

	<p>జక్కడ చూపిన ప్రమాద సూచికను (గుర్తు) విద్యుత్ స్టంభాలపై, విద్యుత్ సబ్ స్టేషన్లు మరియు అనేక ఇతర ప్రదేశాలలో మరియు చూసి ఉండవచ్చి. అది విద్యుత్తును సరయిన పద్ధతిలో ఉపయోగించకపోతే ప్రమాదకరమని ప్రజలను హాచ్చిరించడమే. విద్యుత్ మరియు విద్యుత్ పరికరాల వాడతున్నప్పుడు అజాగ్రత్తగా పున్మట్లయితే తీవ్రమైన గాయాలకి లేదా కొన్నిసార్లు మరణానికి కూడా కారణం కావచ్చును. అందువల్ల, మీరు విద్యుత్ వైపు మరియు సాకెట్లతో ప్రయోగాలు చేయడానికి ఎప్పుడూ ప్రయత్నించకూడదు. పోర్టబుల్ జనరేటర్ల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన విద్యుత్ కూడా అంతే ప్రమాదకరం అని కూడా గుర్తు పెట్టుకోవాలి. విద్యుత్కు సంబంధించిన అన్ని కృత్యాల కోసం విద్యుత్ ఘటాలను మాత్రమే ఉపయోగించాలి.</p>
--	---

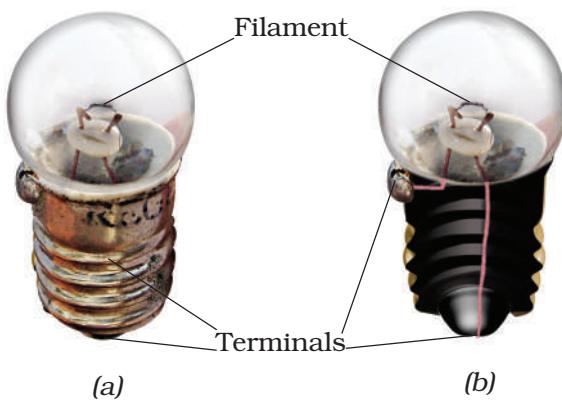


Fig.9.2 (a) Torch bulb and (b) its inside view

producing electricity. The electric cell then has to be replaced with a new one.

A torch bulb has an outer case of glass that is fixed on a metallic base [Fig. 9.2 (a)]. What is inside the glass case of the bulb?

Activity 1

Take a torch and look inside its bulb. You can also take out the bulb with the help of your teacher. What do you notice? Do you find a thin wire fixed in the middle of the glass bulb [Fig. 9.2 (b)]? Now switch the torch on and observe which part of the bulb is glowing.

The thin wire that gives off light is called the **filament** of the bulb. The filament is fixed to two thicker wires, which also provide support to it, as shown in Fig. 9.2 (b). One of these thick wires is connected to the metal case at the base of the bulb [Fig. 9.2 (b)]. The other thick wire is connected to the metal tip at the centre of the base. The base of the bulb and the metal tip of the base are the two terminals of the bulb. These two terminals are fixed in such a

Caution: Never join the two terminals of the electric cell without connecting them through a switch and a device like a bulb. If you do so, the chemicals in the electric cell get used up very fast and the cell stops working.

way that they do not touch each other. The electric bulbs used at home also have a similar design.

Thus, both the electric cell and the bulb have two terminals each. Why do they have these two terminals?

9.2 A BULB CONNECTED TO AN ELECTRIC CELL

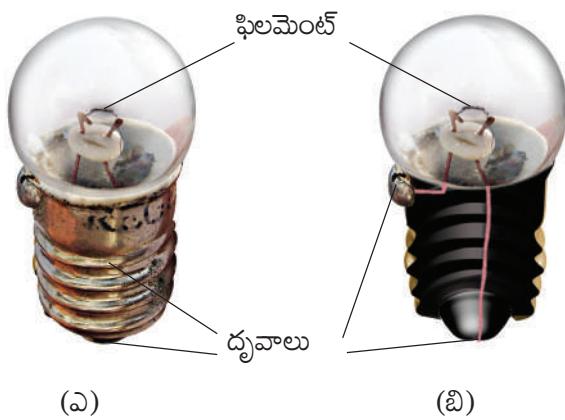
Let us try to make an electric bulb light up using an electric cell. How do we do that?

Activity 2

Take four lengths of electric wire with differently coloured plastic coverings. Remove a little of the plastic covering from each length of wire at the ends. This would expose the metal wires at the ends of each length. Fix the exposed parts of two wires to the cell and the other two of the bulb as shown in Fig. 9.3 and Fig. 9.4.



Fig.9.3 Electric cell with two wires attached to it



పటము 9.2 (ఎ) టార్ట్ బల్బ్ (బి) దాని లోపలి భాగం

అప్పుడు విద్యుత్ ఘటాన్ని కొత్త దానితో మార్చాల్సి ఉంటుంది. టార్ట్ బల్బ్ లోహపు ఆధారం పై అమర్ధబడిన గాజు తలాన్ని కలిగి వుంటుంది (పటము 9.2 (ఎ)). బల్బ్ యొక్క గాజుతలం లోపల ఏముంటుంది?

కృత్యం 1

ఒక టార్ట్ తీసుకొని దాని బల్బ్ లోపల చూడండి. మీరు మీ తీచర్ సహాయంతో బల్బును కూడా తీయవచ్చు. మీరు ఏం గమనించారు? గాజు బల్బ్ మధ్యలో మీరు ఒక సన్నని తీగను గమనించారా (పటము 9.2(బి))؟ ఇప్పుడు టార్ట్ ను వెలిగించండి మరియు బల్బులో ఏ భాగం వెలుగుతూ ఉందో గమనించండి.

కాంతిని ఇచ్చే సన్నని తీగను బల్బ్ యొక్క ఫిలమెంట్ అంటారు. ఫిలమెంట్ పటము 9.2 (బి)లో చూపిన విధంగా దానికి ఆధారాన్నిచేసే రెండు మందమైన తీగలకు కలుపబడి వుంటుంది. ఈ మందపాటి తీగలలో ఒకటి బల్బ్ యొక్క అడుగు భాగాన ఉన్న లోహపు తొడుగుకు అనుసంధానించబడి ఉంటుంది (పటం. 9.2 (బి)). ఇంకాక మందపాటి తీగ ఆధారానికి మధ్యలో ఉన్న లోహపు కొనకు అనుసంధానించబడి ఉంది. బల్బ్ యొక్క ఆధారం మరియు లోహపు కొన యొక్క ఉపరితలము బల్బ్ యొక్క రెండు దృవాలు అవుతాయి. ఈ

విద్యుత్ మరియు విద్యుత్ వలయాలు

జాగ్రత్త : విద్యుత్ ఘటం యొక్క రెండు కొనలను విద్యుత్ ఉపకరణమైన స్వీచ్, బల్బు వంటివి లేకుండా కలపరాదు. అలాచేస్తే, విద్యుత్ ఘటంలో రసాయనాలు త్వరగా వినియోగించబడి ఘటం పనిచేయడం ఆగిపోతుంది.

రెండు ధృవాలు ఒకదానికొకటి తాకని విధంగా ఏర్పాటు చేయబడతాయి. ఇంట్లో వాడే విద్యుత్ బల్బులు కూడా ఇదే విధంగా ఉంటాయి.

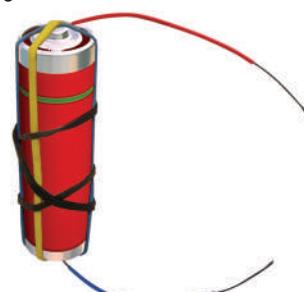
అందువలన, విద్యుత్ ఘటం మరియు బల్బ్ రెండూ కూడా రెండు ధృవాలను కలిగి ఉంటాయి. అవి ఈ రెండు ధృవాలను ఎందుకు కలిగి ఉన్నాయి?

9.2 ఒకవిద్యుత్ ఘటమునకు అనుసంధానించబడిన ఒక బల్బ్

ఒక విద్యుత్ ఘటంను ఉపయోగించి ఒక బల్బ్ ను వెలిగించడానికి ప్రయత్నించాము. మనం దానిని ఎలా చేస్తాం?

కృత్యం 2

నాలుగు వివిధ రంగుల ప్లాస్టిక్ కవరింగ్ గల ఎలక్ట్రిక్ వైరల్ తీసుకోండి. ప్రతి తీగ చివర్ల నుండి ప్లాస్టిక్ కవరింగ్ను కొద్దిగా తొలగించండి. ప్లాస్టిక్ తీగ తొలగించిన విద్యుత్ తీగ చివర్లలో లోహపు తీగలు కనిపిస్తాయి. పటము 9.3 మరియు పటము 9.4లో చూపిన విధంగా రెండు తీగల యొక్క ఒక వైర్ చివరి లోహపు భాగాలను ఘటమునకు రెండు వైపుల కలపండి మరియు మిగిలిన రెండు తీగల లోహపు తీగ చివరి భాగాలను బల్బ్ యొక్క రెండు భాగాలకు కలపండి.



పటము 9.3 రెండు తీగలు కలుపబడిన విద్యుత్ ఘటం

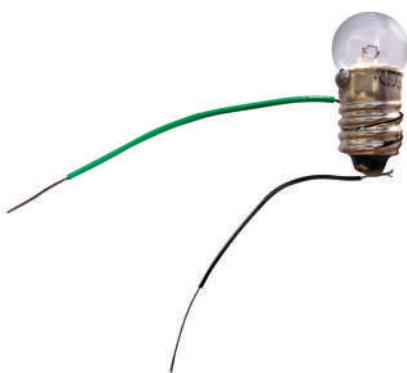


Fig.9.4 Bulb connected to two wires

You can stick the wires to the bulb with the tape used by electricians. Use rubber bands or tape to fix the wires to the cell.

Now, connect the wires fixed to the bulb with those attached to the cell in six different ways as have been shown in Fig. 9.5 (a) to (f). For each arrangement, find out whether the bulb glows or not.

Write 'Yes' or 'No' for each arrangement in your notebook.

Now, carefully look at the arrangements in which the bulb glows. Compare these with those in which the bulb does not glow. Can you find the reason for the difference?

Keep the tip of your pencil on the wire near one terminal of the electric cell for the arrangement in Fig. 9.5 (a). Move the pencil along the wire all the way to the bulb. Now, from the other terminal of the bulb, move along the other wire connected to the cell. Repeat this exercise for all the other arrangements in Fig. 9.5. Did the bulb glow for the arrangements in which you could not move the pencil from one terminal to the other?

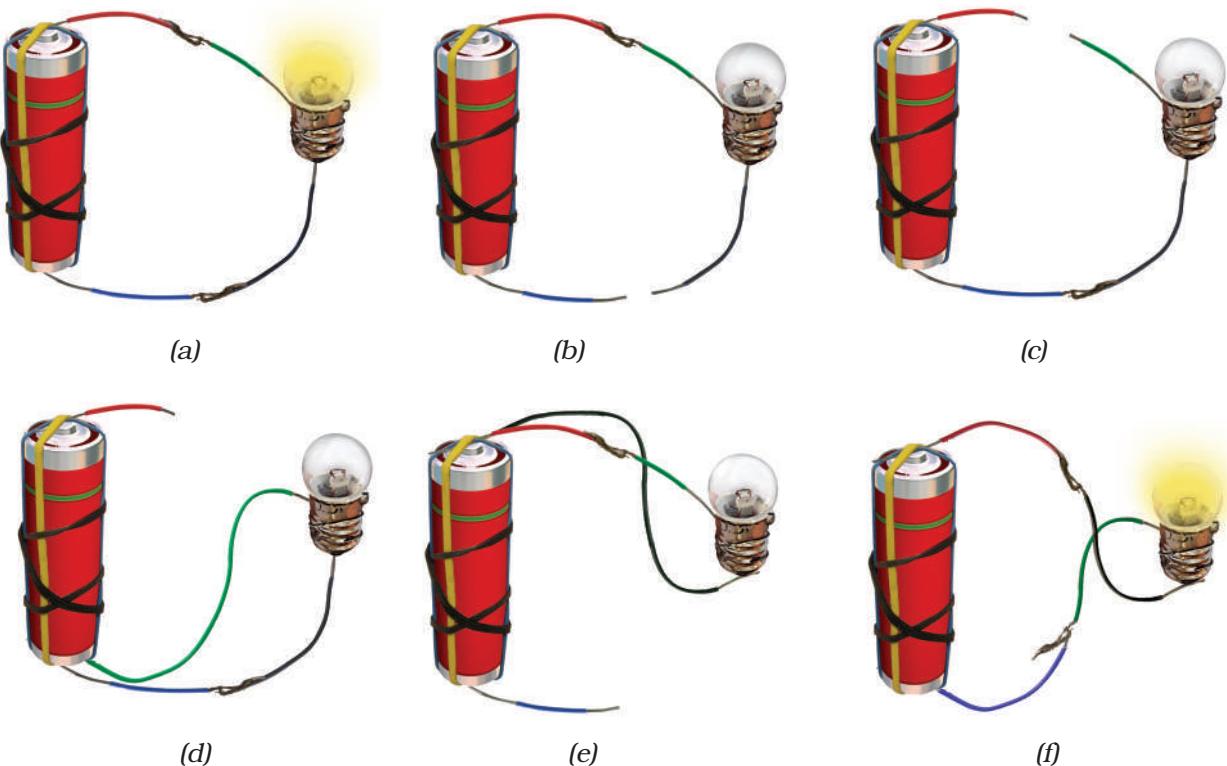
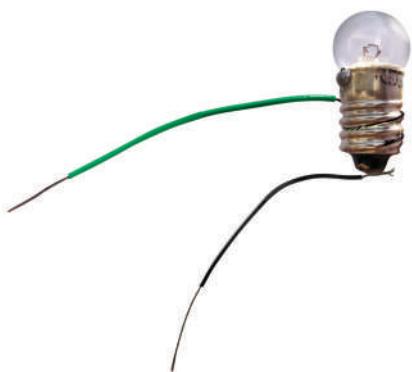


Fig.9.5 Different arrangements of electric cell and bulb



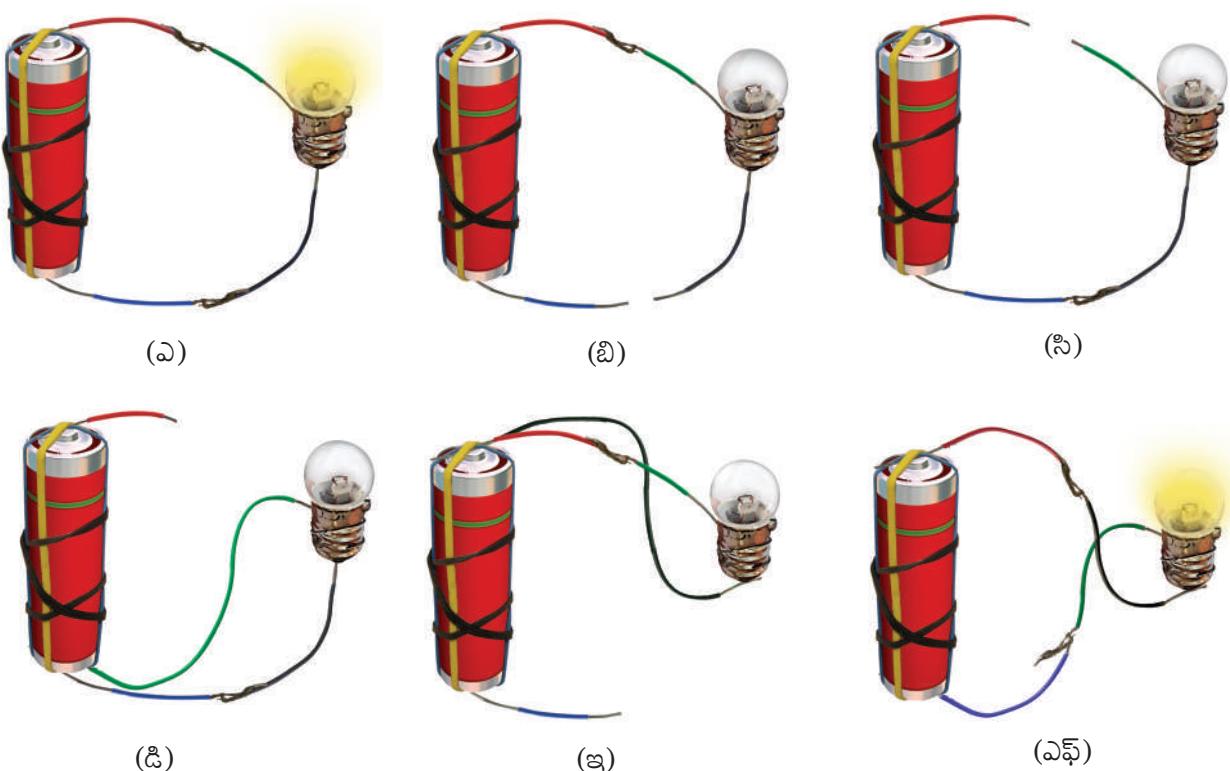
పటం 9.4 రెండు తీగలకు కలుపబడిన బల్బు ఎలక్ట్రోషియన్లు ఉపయోగించే టేపుతో మీరు తీగలను అతికించవచ్చు. రబ్బరు బ్యాండ్లు లేదా టేప్లల సహాయముతో ఘటమునకు తీగలను కలపండి.

ఇప్పుడు పటం 9.5 (ఎ) నుండి (ఎఫ్) వరకు చూపిన విధంగా ఆరు రకాలుగా ఘటము నకు కలుపబడిన తీగలను బల్బునకు అనుసంధానించండి. ప్రతి అమరికలోనూ బల్బువెలుగుతుందో, లేదో కనిపెట్టండి.

మీ నోట్బుక్లో ప్రతి అమరికకు 'అవును' లేదా 'కాదు' అని వ్రాయండి.

ఇప్పుడు, ఏ అమరికలో బల్బు వెలుగుతుందో ఆ అమరికని జాగ్రత్తగా గమనించండి. ఈ అమరికలతో బల్బు వెలగని అమరికలని పోల్చుండి. ఈ భేదానికి గల కారణాలను మీరు కనుగొనగలరా?

పటము 9.5 (ఎ)లోని అమరికలో వున్న విద్యుత్ ఘటము యొక్క ఒక ధృవం దగ్గర మీ పెన్సీల్ యొక్క కొనను ఉంచండి. పెన్సీల్ను తీగ వెంబడి బల్బువైపు కదల్చండి. ఇప్పుడు బల్బు యొక్క వేరొక తీగ నుండి ఘటము వైపు పెన్సీల్ను కదల్చండి. ఇదే విధముగా పటము 9.5లోని అన్ని అమరికల యందు పెన్సీల్ కొనని కదల్చండి. పెన్సీల్ కొనని ఒక ధృవం నుండి మరొక ధృవం వైపు కదల్చలేకపోయిన అమరికలలో బల్బు వెలిగిందా?



పటము 9.5 బల్బు మరియు విద్యుత్ ఘటాల వివిధ అమరికలు

9.3 AN ELECTRIC CIRCUIT

In Activity 2 you connected one terminal of the electric cell to the other terminal through wires passing to and from the electric bulb. Note that in the arrangements shown in Fig. 9.5 (a) and (f), the two terminals of the electric cell were connected to two terminals of the bulb. Such an arrangement is an example of an electric circuit. The electric circuit provides a complete path for electricity to pass (current to flow) between the two terminals of the electric cell. The bulb glows only when **current** flows through the circuit.

In an electric circuit, the direction of current is taken to be from the positive to the negative terminal of the electric cell as shown in Fig. 9.6. When the

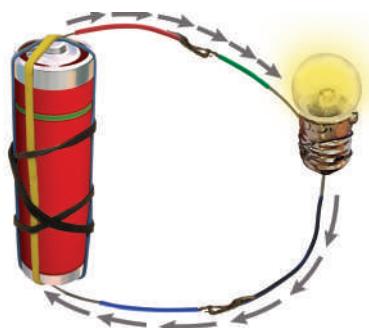


Fig. 9.6 Direction of current in an electric circuit

terminals of the bulb are connected with that of the electric cell by wires, the current passes through the filament of the bulb. This makes the bulb glow.

Sometimes an electric bulb does not glow even if it is connected to the cell. This may happen if the bulb has **fused**. Look at a fused bulb carefully. Is the filament inside it intact?

An electric bulb may fuse due to many reasons. One reason for a bulb to fuse is a break in its filament. A break in the filament of an electric bulb means a break in the path of the current between the terminals of the electric cell. Therefore, a fused bulb does not light up as no current passes through its filament.

Can you now explain why the bulb did not glow when you tried to do so with the arrangements shown in Fig. 9.5 (b), (c), (d) and (e)?

Now we know how to make a bulb light up using an electric cell. Would you like to make a torch for yourself?

Activity 3

Take a torch bulb and a piece of wire. Remove the plastic covering at the two ends of the wire as you did before. Wrap one end of a wire around the base of an electric bulb as shown in Fig. 9.7. Fix the other end of the wire to the negative terminal of an electric cell with a rubber band. Now, bring the tip of the base of the bulb, that is, its other terminal in contact with the positive terminal of the

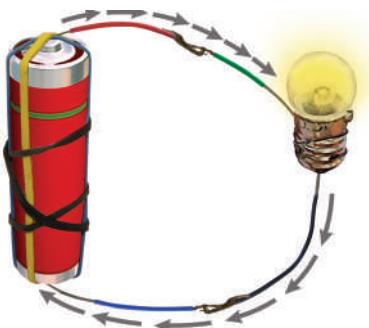


Fig. 9.7 A home-made torch

9.3 విద్యుత్ వలయము

కృత్యము 2 లో మీరు విద్యుత్ ఫుటం యొక్క ఒక ధృవాన్ని వేరాక ధృవానికి బల్చి నుండి వచ్చిన మరియు బల్చికు వెళ్లిన తీగలకు కలిపారు. పటం 9. 5 (ఎ) నుండి (ఎఫ్) వరకు విద్యుత్ ఫుటము యొక్క రెండు ధృవాలు బల్చి యొక్క రెండు ధృవాలకు విద్యుత్ తీగలతో కలిపారని గుర్తించండి. ఇటువంటి అమరిక ఒక విద్యుత్ వలయానికి ఉదాహరణ. విద్యుత్ వలయము అనేది విద్యుత్ ఫుటం యొక్క రెండు ధృవాల మద్య విద్యుత్ ప్రవహించడానికి పూర్తి మార్గాన్ని (విద్యుత్ ప్రవహించడానికి) అందిస్తుంది. విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవహించినప్పుడు మాత్రమే బల్చి వెలుగుతుంది.

పటం 9.6 లో చూపిన విధంగా విద్యుత్ వలయములో విద్యుత్ యొక్క దిశ విద్యుత్ ఫుటము యొక్క ధనధృవం నుండి బుణ ధృవంనకు తీసుకోబడుతుంది .



పటము 9.6 విద్యుత్ వలయము నందు విద్యుత్ ప్రవాహాదిశ బల్చి యొక్కధృవాలను తీగల ద్వారా విద్యుత్ ఫుటమునకు అనుసంధానించబడినప్పుడు, బల్చి యొక్క ఫిలమెంట్ గుండా వెళుతుంది. దీని వల్ల బల్చి వెలుగుతుంది.

ఒక్కసారి విద్యుత్ బల్చిను విద్యుత్ ఫుటమునకు కలిపినప్పటికీ వెలగదు. బల్చి మాడిపోయినప్పుడు ఈ విధముగా జరగవచ్చును. మాడిపోయన బల్చిను జాగ్రత్తగా చూడండి. దాని లోపల ఫిలమెంట్ అనుసంధానించబడి ఉందా?

విద్యుత్ బల్చి చాలా కారణాల వలన మాడిపోవచ్చు. బల్చి మాడిపోవడానికి దాని ఫిలమెంట్ తెగిపోవడము ఒక కారణం కావచ్చు. బల్చిలో ఫిలమెంట్ తెగిపోవడము అంటే విద్యుత్ ఫుటమునకు, బల్చినకు మధ్యన విద్యుత్ ప్రవాహ మార్గము తెగిపోవడం అని అర్థం. అందువల్ల, ఫిలమెంట్ గుండా విద్యుత్ ప్రవహించక మాడిపోయినా బల్చి వెలగదు.

9. 5 (బి), (సి), (డి) మరియు (ఇ) పటములలో చూపిన అమరికలతో పైన చెప్పినట్టు మీరు ప్రయత్నించినప్పుడు బల్చి ఎందుకు వెలగలేదో వివరించగలరా?

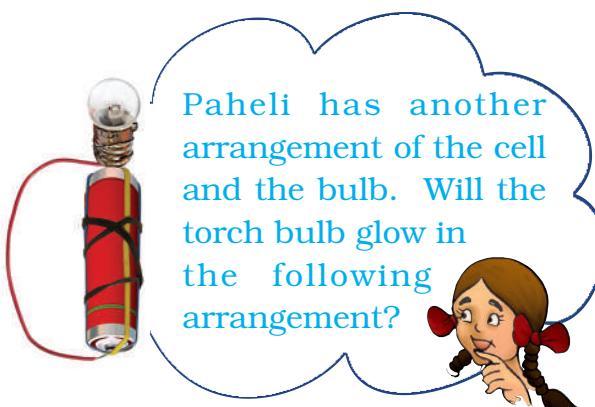
ఇప్పుడు ఒక విద్యుత్ ఫుటమును ఉపయోగించి బల్చిను ఎలా వెలిగించాలో మనకు తెలుసు. మీరు మీ కోసం ఒక టార్చు ను తయారు చేయాలనుకుంటున్నారా?

కృత్యం 3

ఒక టార్చు బల్చి, తీగ ముక్కను తీసుకోండి. మీరు ఇంతకు ముందు చేసినట్టుగా తీగ యొక్క రెండు చివరలలో ప్లాస్టిక్ తొడుగులను తొలగించండి. పటం 9. 7లో చూపిన విధంగా విద్యుత్ బల్చి ఆధారం చుట్టూ తీగ యొక్క ఒక చివరను చుట్టుండి. విద్యుత్ ఫుటం యొక్క బుణ ధృవంను తీగ యొక్క మరాక చివరను రఱ్చి బ్యాండ్ట్ కలపండి. ఇప్పుడు, బల్చి యొక్క ఆధారం యొక్క కొనను అంటే, ఫుటము యొక్క ధన ధృవంతో కలపబడి వున్న ఇంకాక ధృవం వద్దకు తీసుకురండి.



పటము 9.7 ఇంటిలో తయారు చేసిన టార్చు



cell. Does the bulb glow? Now move the bulb away from the terminal of the electric cell. Does the bulb remain lighted? Is this not similar to what you do when you switch your torch on or off?

9.4 ELECTRIC SWITCH

We had an arrangement for switching on or off our home made torch by moving the base of the bulb away from the tip of the cell. This was a simple switch, but, not very easy to use. We can make another simple and easier switch to use in our circuit.

Activity 4

You can make a switch using two drawing pins, a safety pin (or a paper clip), two wires and a small sheet of thermo Col or a wooden board. Insert

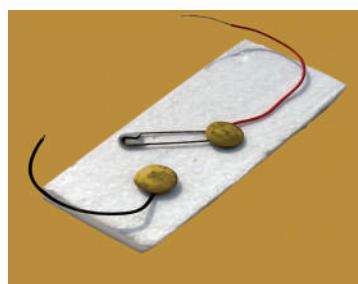


Fig. 9.8 A simple switch

a drawing pin into the ring at one end of the safety pin and fix it on the thermo Col sheet as shown in Fig. 9.8. Make sure that the safety pin can be rotated freely. Now, fix the other drawing pin on the thermo Col sheet in a way that the free end of the safety pin can touch it. The safety pin fixed in this way would be your switch in this activity.

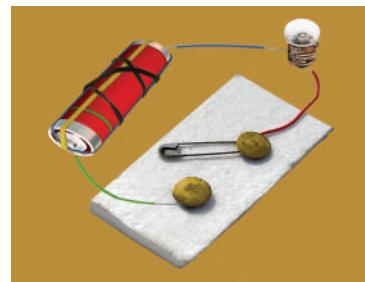


Fig. 9.9 An electric circuit with a switch

Now, make a circuit by connecting an electric cell and a bulb with this switch as shown in Fig. 9.9. Rotate the safety pin so that its free end touches the other drawing pin. What do you observe? Now, move the safety pin away. Does the bulb continue to glow?

The safety pin covered the gap between the drawing pins when you made it touch two of them. In this position the switch is said to be 'on' (Fig. 9.10). Since the material of the safety pin allows the current to pass

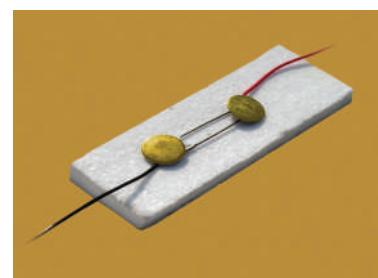


Fig. 9.10 A switch in 'on' position



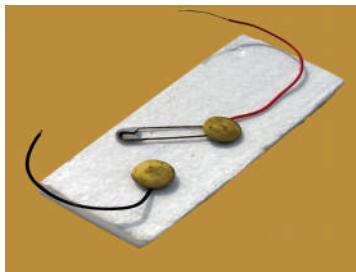
బల్యా వెలుగుతోందా? ఇప్పుడు బల్యాను విద్యుత్ ఫుటము యొక్క ధృవం నుండి దూరంగా కదపండి. బల్యా వెలుగుతూనే ఉందా? ఇది టార్మీని ఆన్ లేదా ఆఫ్ చేసినప్పుడు ఏమి చేసావో ఆ విధానాన్ని పోలినట్లు ఉందా?

9.4 విద్యుత్ స్విచ్

మన ఇంట్లో తయారు చేసిన టార్మీ లో బల్యా యొక్క ఆధారాన్ని సెల్ యొక్క కొన నుండి దూరంగా కదల్చడము ద్వారా మనము స్విచ్ ను వేయుట మరియు అవుట అనే ఏర్పాటును కలిగియున్నాం. ఇది ఒక సరళమైన స్విచ్ కాసీ, దీని ఉపయోగించడం అంత సులభము కాదు. మనం వలయము నందు సులభముగా ఉపయోగించడానికి వేరొక స్విచ్ ను తయారు చేసుకోవచ్చును.

కృత్యం 4

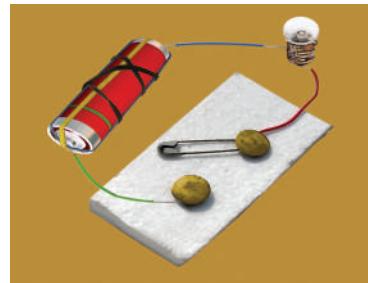
మీరు రెండు డ్రాయింగ్ పిన్లు, సేఫ్ పిన్ (లేదా పేపర్ క్లిప్), రెండు తీగలు మరియు ధర్మో కాల్ యొక్క చిన్న పీట్ లేదా చెక్క బోర్డీని ఉపయోగించి స్విచ్ ను తయారుచేయవచ్చును.



పటం 9.8వ సాధారణ స్విచ్

విద్యుత్ మరియు విద్యుత్ వలయాలు

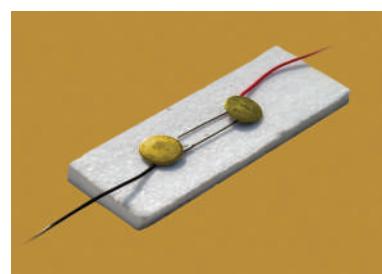
పటము 9.8లో చూపిన విధంగా సేఫ్ పిన్ యొక్క ఒక చివర రింగ్లోకి డ్రాయింగ్ పిన్ని వొప్పించి దాన్ని ధర్మోకాల్ పీట్లోనికి గుచ్చండి. సేఫ్ పిన్నను స్వేచ్ఛగా తిరిగేలా చూసుకోండి. ఇప్పుడు, సేఫ్ పిన్ యొక్క చివరి భాగము తాకే విధంగా ధర్మో కాల్ పీట్సై ఇంకొక డ్రాయింగ్ పిన్నను గుచ్చండి. ఈ విధంగా అమర్చిన సేఫ్ పిన్ ఈ కృత్యములో మీ స్విచ్ అవుతుంది.



పటం 9.9 స్విచ్తో విద్యుత్ వలయము

ఇప్పుడు, ఒక విద్యుత్ ఫుటం నకు బల్యా మరియు ఈ స్విచ్లను కలపడం ద్వారా ఒక వలయాన్ని పటం 9.9 లో చూపిన విధముగా తయారు చేయండి. సేఫ్ పిన్నను దాని చివర భాగము డ్రాయింగ్ పిన్నను తాకేలా తిప్పండి. మీరేమి గమనించారు? ఇప్పుడు, సేఫ్ పిన్నను దూరంగా జరపండి. ఇప్పుడు కూడా బల్యా నిరంతరం వెలుగుతూనే ఉందా?

ఈ డ్రాయింగ్ పిన్ ల మధ్య ఖాళీని సేఫ్ పిన్ కలుపుతుంది. ఈ స్థితిలో స్విచ్ 'ఆన్' అని చెప్పవచ్చును (పటం. 9.10). సేఫ్ పిన్నను తయారుచేయబడిన పదార్థము దాని గుండా విద్యుత్ను ప్రవహింపజేస్తుంది.



పటం 9.10 స్విచ్తో చేసినస్థితి

through it, the circuit was complete. Hence, the bulb glows.

On the other hand, the bulb did not glow when the safety pin was not in touch with the other drawing pin. The circuit was not complete as there was a gap between the two drawing pins. In



Boojho has drawn the inside of the torch as in Fig. 9.11. When we close the switch, the circuit is completed and the bulb glows. Can you draw a red line on the figure indicating the complete circuit?

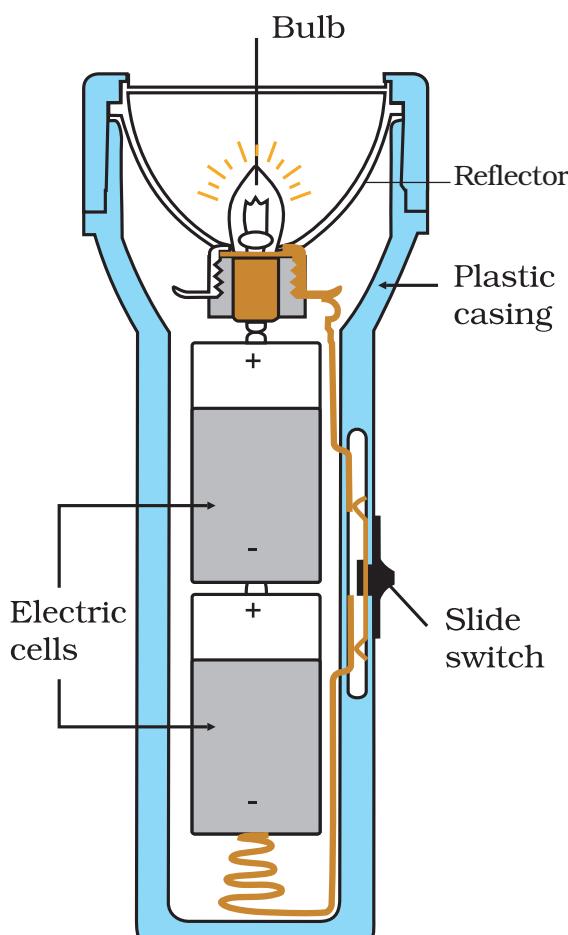


Fig. 9.11 Inside view of a torch

this position, the switch is said to be 'off' as in Fig. 9.9.

A switch is a simple device that either breaks the circuit or completes it. The switches used in lighting of electric bulbs and other devices in homes work on the same principle although their designs are more complex.

9.5 ELECTRIC CONDUCTORS AND INSULATORS

In all our activities we have used metal wires to make a circuit. Suppose we use a cotton thread instead of a metal wire to make a circuit. Do you think that the bulb will light up in such a circuit? What materials can be used in electric circuits so that the current can pass through them? Let us find out.

Activity 5

Disconnect the switch from the electric circuit you used for Activity 4. This would leave you with two free ends of wires as shown in Fig. 9.12 (a). Bring the free ends of the two wires close, to let them touch each other. Does the bulb light up? You can now use this arrangement to test whether any given material allows current to pass through it or not.

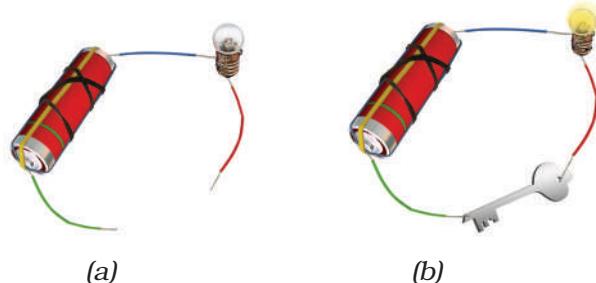
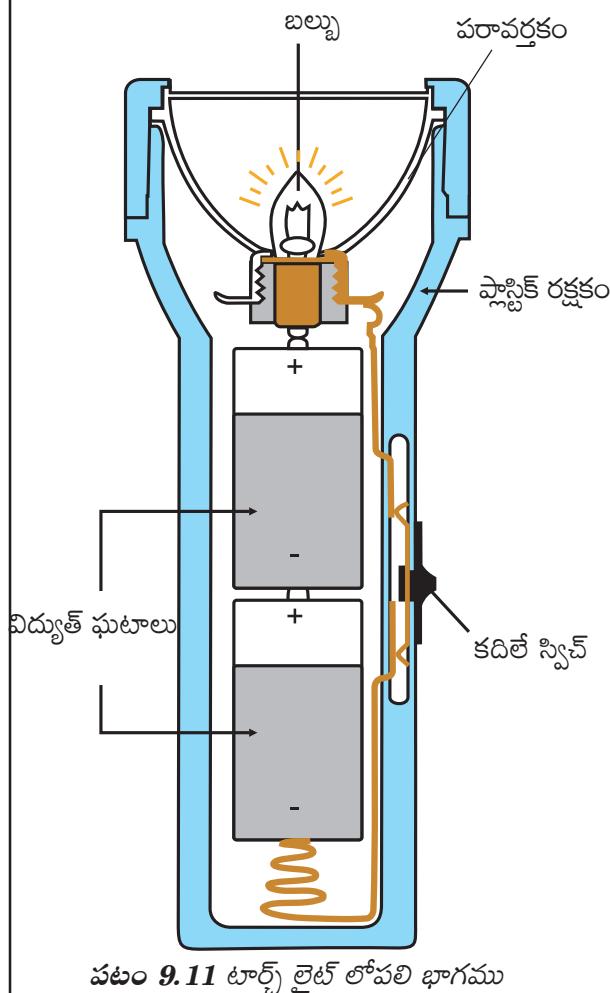


Fig. 9.12 (a) A conduction tester (b) Testing whether the bulb glows when the tester is in contact with a key

కాబట్టి, వలయం పూర్తయింది. అందువల్ల, బల్బ్ వెలుగుతుంది. మరోషైపు, సేష్టీ హిన్ మరొక డ్రాయింగ్ హిన్టో స్పృహించనపుడు బల్బ్ వెలగదు. రెండు డ్రాయింగ్ హిన్టోల మధ్య భారీ ఉన్నందున వలయము పూర్తి కాలేదు. ఈ స్థితిలో,



బాబో పటం 9.11 లో వలె టార్ట్ లైట్ లోపలి భాగము పటము గేశాడు. స్మిచ్ మూసినప్పుడు, వలయము పూర్తి అయ్యి బల్బ్ వెలుగుతుంది. వలయము పూర్తి అయినట్లు సూచిస్తూ ఒక ఎరువు గేతను పటములో మీరు గేయగలరా?



అనగా పటము 9.9లో ఉన్నట్లుగా స్మిచ్ 'అఫ్' అని చెప్పావచ్చును.

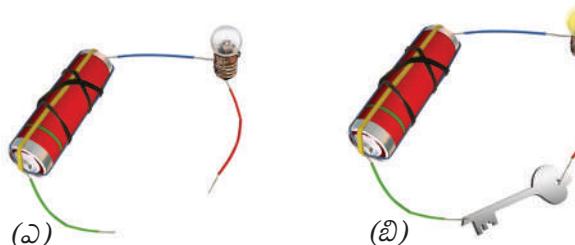
స్మిచ్ అనేది వలయమును తెరవడానికి లేదా మూసివేయడానికి ఉపయోగించే ఒక సాధారణ పరికరం. ఇళ్లలో విద్యుత్ బల్బులు మరియు ఇతర పరికరాలలో ఉపయోగించే స్మిచ్లు, వాటి డిజైన్లలు చాలా కీప్పంగా ఉన్నప్పటికీ ఇదే సూత్రంపై పనిచేస్తాయి.

9.5 విద్యుత్ వాహకాలు మరియు బంధకాలు

విద్యుత్ వలయాన్ని తయారు చేయడానికి మనం అన్ని కృత్యాలలో లోహపు తీగలని వినియోగించాము. ఒకవేళ లోహపు తీగకి బదులు నూలు దారాన్ని వినియోగించి వలయాన్ని కలిపామనుకోండి. అటువంటి వలయంలో బల్బ్ వెలుగుతుందా? విద్యుత్ వలయంలో ఏ పదార్థాలను వినియోగించడం వల్ల, వాటి గుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.

కృత్యం 5

కృత్యం 4 నందు ఉపయోగించిన విద్యుత్ వలయము నుండి స్మిచ్ను వేరు చెయ్యండి. పటము 9.12 (ఎ)లో చూపబడిన విధముగా స్వేచ్ఛగా ఉండే తీగల యొక్క రెండు చివరలు ఉంటాయి. రెండు చివరలని ఒకదానికి ఒకది తాకే విధముగా దగ్గరకు తీసుకురండి. ఇప్పుడు బల్బ్ వెలుగుతుందా? ఇప్పుబడిన ఏదైనా పదార్థం గుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుందా లేదా అని పరీక్షించడానికి ఈ అమరికను ఉపయోగించవచ్చును.



పటం 9.12 (ఎ) బెస్టర్ (బి) తాకం చెవి ని బెస్టర్ రెండు చివరల కలిపినప్పుడు బల్బ్ వెలుగుతుందో లేదో చూచట

Collect samples of different types of materials such as coins, cork, rubber, glass, keys, pins, plastic scale, wooden block, aluminium foil, candle, sewing needle, thermo Col, paper and pencil lead. One by one bring the free ends of the wires of your tester in contact with two ends of the samples you have collected [Fig. 9.12 (b)]. Make sure that the two wires do not touch each other while you are doing so. Does the bulb glow in each case?

Make a table in your notebook similar to Table 9.1, and record your observations.

Table 9.1 Conductors and insulators

Object used in place of the switch	Material it is made of	Bulb glows? (Yes/No)
Key	Metal	Yes
Eraser	Rubber	No
Scale	Plastic	
Matchstick	Wood	
Glass bangle	Glass	
Iron nail	Metal	

What do you find? The bulb does not glow when the free ends of the wires are in contact with some of the materials you have tested. This means that these materials do not allow the electric current to pass through them. On the other hand, some materials allow electric current to pass through them, which is indicated by the glowing bulb. Materials which allow electric current to pass through them are **conductors** of electricity.

Insulators do not allow electric current to pass through them. With the help of Table 9.1, name the materials that are conductors of electricity and also those which are insulators.

Conductors _____, _____, _____

Insulator _____, _____, _____

What do you conclude? Which materials are conductors and which are insulators? Recall the objects that we grouped as those having lustre, in Chapter 2. Are they the conductors? It now seems easy to understand why copper, aluminum and other metals are used for making wires.

Let us recall Activity 4 in which we made an electric circuit with a switch (Fig. 9.9). When the switch was in the open position, were the two drawing pins not connected with each other through the thermo Col sheet? But, thermo Col, you may have found is an insulator. What about the air between the gap? Since the bulb does not glow when there is only air in the gap between the drawing pins in your switch, it means that air is also an insulator.

Conductors and insulators are equally important for us. Switches, electrical plugs and sockets are made of conductors. On the other hand, rubber and plastics are used for covering electrical wires, plug tops, switches and other parts of electrical appliances, which people might touch.

Caution: Your body is a conductor of electricity. Therefore, be careful when you handle an electrical appliance.

వివిధ రకాల నాటేలు, కార్క్ రబ్బరు వంటి పదార్థాలు, గాజు, తాళం చెవులు, గుండు సూడులు, ప్లాస్టిక్ స్నేల్, చెక్క దిమ్మె, అల్యూమినియం ఫాయిల్, కొవ్వొత్తి, కుట్టు సూది, ధర్మోక్లోల్, కాగితం మరియు పెన్సిల్ ముల్లను సేకరించండి. మీరు సేకరించిన నమూనాల రెండు కొనలను, మీ పెస్టర్ యొక్క రెండు చివరలను స్పృశ్యంచే విధంగా ఒకదాని తరువాత మరొకటి తీసుకురండి. (పటం 9.12 (బి)). ఇది చేసేటప్పుడు తీగల రెండు చివరలు ఒకదానికి ఒకటి తాకకుండా తగు జాగ్రత్తలు తీసుకోండి. ప్రతిసారి బల్యు వెలుగుతుందా?

మీ నోట్టబుక్లో పట్టిక 9.1 మాదిరిగానే పట్టికను తయారు చేయండి. మీ పరిశీలనలు రికార్డ్ చేయండి.

పట్టిక 9.1 విద్యుత్ వాహకాలు మరియు బంధకాలు

స్విచ్ బదులు గా ఉంచిన పదార్థము	పదార్థము దేనితో తయారు చేయబడినది	బల్యు వెలుగుతోందా?
తాళం చెవి	లోపం	అవును
రబ్బరు	రబ్బర్	కాదు
స్నేల్	ప్లాస్టిక్	
అగ్గిపుల్ల	చెక్క	
చేతి గాజు	గాజు	
ఇనుప మేకు	లోపం	

మీరు ఏం పరిశీలించారు? మీరు పరీక్షించిన కొన్ని పదార్థాలకు తీగల రెండు చివరలను అనుసంధానించినపుడు బల్యు వెలగలేదు. అంటే ఆ పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్ని ప్రవహింపచేయవు. మరికొన్ని పదార్థాలు తమ గుండా విద్యుత్ని ప్రవహింపచేస్తాయి, ఎందుకంటే వాటిని కలిపినప్పుడు బల్యు వెలిగింది. ఏ పదార్థాలు తమ గుండా విద్యుత్ని ప్రవహింపచేస్తాయో వాటిని విద్యుత్ వాహకాలు అంటారు. విద్యుత్ బంధకాలు తమగుండా విద్యుత్నను

ప్రవహింపచేయవు. పట్టిక 9.1 ని పరిశీలించి పట్టికలో ఏవి విద్యుత్ వాహకాలో, ఏవి విద్యుత్ బంధకాలో చెప్పండి.

విద్యుత్ వాహకాలు _____, _____, _____

విద్యుత్ బంధకాలు _____, _____, _____

మీ నిర్ధారణ ఏమిటి? ఏ పదార్థాలు విద్యుత్ వాహకాలు మరియు ఏవి విద్యుత్ బంధకాలు? ఆధ్యాయం 2 నందు మెరుపును కలిగి ఉన్న పదార్థాలను గ్రూపులుగా చేయడాన్ని ఒకసారి గుర్తుచేసుకోండి. అవి విద్యుత్ వాహకాలా? రాగి, అల్యూ మినియం ఇతర లోపాలను తీగలగా తయారు చేయడానికి ఎందుకు ఉపయోగిస్తారో అవగాహన అవుతుంది.

మనము ఒక స్విచ్ (పటం 9.9) తో విద్యుత్ వలయాన్ని తయారు చేసిన కృత్యం 4 ను ఒకసారి గుర్తుచేసుకుండాం. అందులో మనం స్విచ్ ను తెరిచియున్న స్థితిలో ఉంచినప్పుడు, ధర్మోక్లో పీట ద్వారా రెండు డ్రాయింగ్ పిన్లు ఒకదానితో ఒకటి అనుసంధానించబడలేదా? కానీ, ధర్మోక్లో అనేది ఒక విద్యుత్ బంధక పదార్థము అని మనకు తెలుసు. వాటి మడ్చున భాళీ లో వున్న గాలి సంగతి ఏమిటి? మీ స్విచ్లోని డ్రాయింగ్ పిన్లల మధ్య వున్న భాళీలో గాలి మాత్రమే ఉన్నప్పుడు బల్యు వెలగదు, అనగా గాలి కూడా విద్యుత్ బంధకం.

విద్యుత్ వాహకాలు మరియు బంధకాలు రెండూ మనకు ముఖ్యమయినవే. స్విచ్లు, విద్యుత్ ప్లగ్స్ మరియు సాకేట్స్ ను విద్యుత్ వాహకాలతో తయారు చేస్తారు. మరోవైపు, రబ్బరు మరియు ప్లాస్టిక్స్ ను విద్యుత్ తీగలను, మనము ఎక్కువగా తాకే ప్లగ్ పై భాగాలు, స్విచ్లు మరియు విద్యుత్ ఉపకరణాల ఇతర భాగాలను కప్పి వుంచడానికి ఉపయోగిస్తాము.

జాగ్రత్త: మీ శరీరం ఒక మంచి విద్యుత్ వాహకము కాబట్టి విద్యుత్ ఉపకరణాలతో వనిచేస్తున్నప్పుడు తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

Summary

- Electric cell is a source of electricity.
- An electric cell has two terminals; one is called positive (+ ve) while the other is negative (- ve).
- An electric bulb has a filament that is connected to its terminals.
- An electric bulb glows when electric current passes through it.
- In a closed electric circuit, the electric current passes from one terminal of the electric cell to the other terminal.
- Switch is a simple device that is used to either break the electric circuit or to complete it.
- Materials that allow electric current to pass through them are called conductors.
- Materials that do not allow electric current to pass through them are called insulators.

Key words

Bulb

Filament

Conductors

Insulators

Electric cell

Switch

Electric circuit

Terminal



Exercises

1. Fill in the blanks :
 - (a) A device that is used to break an electric circuit is called _____.
 - (b) An electric cell has _____ terminals.
2. Mark 'True' or 'False' for following statements:
 - (a) Electric current can flow through metals.
 - (b) Instead of metal wires, a jute string can be used to make a circuit.
 - (c) Electric current can pass through a sheet of thermo Col.
3. Explain why the bulb would not glow in the arrangement shown in Fig. 9.13.



Fig. 9.13

సారాంశము

- విద్యుత్ ఫుటం అనేది విద్యుత్ జనకము.
- విద్యుత్ ఫుటం అనేది రెండు ధృవాలని కలిగి వుంటుంది. అవి ఒకటి ధన ధృవం (+ ve) ఇంకొకటి బుణ ధృవం (- ve).
- విద్యుత్ బల్నీ దాని ధృవాలకి అనుసంధానించబడిన ఫిలమెంట్సు కలిగి ఉంటుంది
- విద్యుత్ బల్నీ దాని గుండా విద్యుత్ ప్రవహించినప్పుడు వెలుగుతుంది.
- మూసిన విద్యుత్ వలయములో, విద్యుత్ ఫుటం యొక్క ఒక ధృవం నుండి మరొక ధృవం నకు విద్యుత్ ప్రసరిస్తుంది.
- స్విచ్ అనేది విద్యుత్ వలయాన్ని తెరవడానికి లేదా మూసివేయడానికి ఉపయోగించే ఒక సాధారణ పరికరం.
- ఎ పదార్థాలు తమ గుండా విద్యుత్తో ప్రవహింపచేస్తాయో అనుమతిస్తాయో వాటిని విద్యుత్ వాహకాలు అంటారు.
- ఏ పదార్థాలు తమ గుండా విద్యుత్తో ప్రవహింపచేయవో వాటిని విద్యుత్ బంధకాలు అంటారు.

కీలకపదాలు

బల్నీ	ఫిలమెంట్
విద్యుత్ వాహకాలు	విద్యుత్ బంధకాలు
విద్యుత్ ఫుటము	స్విచ్
విద్యుత్ వలయము	ధృవం



అభ్యాసం

1. క్రింది ఖాళీలు పూరింపుము

(ఎ) విద్యుత్ వలయాన్ని తెరవడానికి ఉపయోగించే పరికరాన్ని _____ అంటారు

(బి) విద్యుత్ ఫుటము లో _____ ధృవాలు ఉంటాయి.

2. కింది వాక్యాలకు 'బప్పు' లేదా 'తప్పు' అని గుర్తు పెట్టండి

(ఎ) లోహంల ద్వారా విద్యుత్ ప్రవహించగలదు.

(బి) లోహ తీగలకు బదులుగా, ఒక వలయాన్ని చేయడానికి జనపనార తీగను ఉపయోగించవచ్చు.

(సి) ధర్మకాల్ పీటు గుండా విద్యుత్ ప్రవహించగలదు.

3. పటము 9.13లో చూపిన అమరికలో బల్నీ ఎందుకు వెలగదో వివరించండి.



పటం 9.13

విద్యుత్ మరియు విద్యుత్ వలయాలు

59

4. Complete the drawing shown in Fig. 9.14 to indicate where the free ends of the two wires should be joined to make the bulb glow.
5. What is the purpose of using an electric switch? Name some electrical gadgets that have switches built into them.
6. Would the bulb glow after completing the circuit shown in Fig. 9.14 if instead of safety pin we use an eraser?
7. Would the bulb glow in the circuit shown in Fig. 9.15?

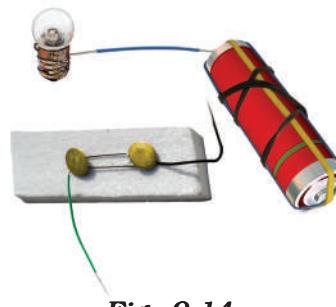


Fig. 9.14



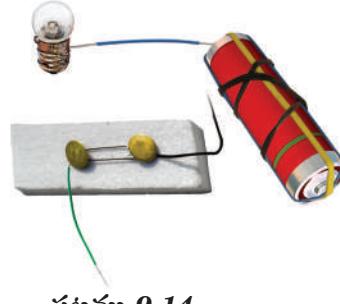
Fig. 9.15

8. Using the "conduction tester" on an object it was found that the bulb begins to glow. Is that object a conductor or an insulator? Explain.
9. Why should an electrician use rubber gloves while repairing an electric switch at your home? Explain.
10. The handles of the tools like screwdrivers and pliers used by electricians for repair work usually have plastic or rubber covers on them. Can you explain why?

SOME SUGGESTED ACTIVITIES

1. Imagine there were no electric supply for a month. How would that affect your day to day activities and others in your family? Present your imagination in the form of a story or a play. If possible stage the play written by you or your friends in school.
2. For your friends, you may set up a game "How steady is your hand?". You will need a cell, an electric bulb, a metal key, two iron nails (about 5 cm in length), about one and a half metre long thick metal wire (with its plastic insulation scraped off) and few pieces of connecting wires. Fix two nails nearly one metre apart on a wooden board so that these can be used as a hook. Fix the wire between the nails after inserting it through the loop of the key. Connect one end of this wire to a bulb and a cell. Connect the other terminal of the cell to the key with a wire. Ask your friend to move the loop along the straight wire without touching it. Glowing of the bulb would indicate that the loop of the key has touched the wire.
3. Read and find out about Alessandro Volta who invented the electric cell. You may also find out about Thomas Alva Edison who invented the electric bulb.

4. పటము 9.14లో చూపిన వలయము నందు బల్ట్ ప్రకాశించేలా చేయడానికి రెండు తీగల యొక్క చివరలను ఎక్కడ కలపాలో సూచిస్తూ పటమునుపూర్తి చేయుము.
5. విద్యుత్ స్విచ్ ఉపయోగించడం వల్ల ప్రయోజనం ఏమిటి? స్విచ్ లను కలిగి ఉన్న కొన్ని విద్యుత్ పరికరముల పేర్లు చెప్పండి.
6. పటము 9.14 లో చూపిన వలయములో మనం సేప్ట్ విన్కు బదులుగా ఎరేజర్ని ఉపయోగించిన బల్యు వెలుగుతుందా?
7. పటము 9.15లో చూపిన వలయములో బల్ట్ వెలుగుతుందా?



8. “బెస్ట్ వలయము” నందు ఒక పదార్థమును అనుసంధానించినట్లయితే బల్ట్ వెలుగుతున్నట్లు కనుగొనబడింది. ఆ వస్తువు వాహకమా లేదా బంధకమూ? వివరించండి.
9. మీ ఇంట్లో ఎలక్ట్రిక్ స్విచ్ ని మరమ్మత్తు చేస్తున్నప్పుడు ఎలక్ట్రోషియన్ రబ్బరు గ్లోవ్స్ ఎందుకు ఉపయోగించాలి? వివరించండి?
10. మరమ్మత్తు పని కోసం ఎలక్ట్రోషియన్లు ఉపయోగించే ప్రూడ్రెవర్లు మరియు శ్రావణం వంటి సాధనాల పిడులపై సాధారణంగా ప్లాష్టిక్ లేదా రబ్బరు తొడుగులు ఉంటాయి. ఎందుకో వివరించగలరా?

కొన్ని సూచించబడిన కృత్యాలు

1. ఒక నెలపాటు విద్యుత్ సరఫరా లేదని ఊహించుకోండి. అది మీరు మరియు మీ కుటుంబంలోని ఇతరుల రోజువారీ కార్బూకలాపాలపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది, కథ లేదా నాటకం రూపంలో మీ ఊహను ప్రదర్శించండి. వీలైతే మీరు రాసిన నాటకాన్ని మీరు లేదా స్వాత్మా స్నేహితులు కలసి స్టేజి పై ప్రదర్శించండి.
2. స్నేహితుల కోసం, మీరు “మీ చేయి ఎంత స్థిరంగా ఉంది?” అనే అటను ఆడిద్దాం. దీని కారకు మీకు ఒక ఘుటం, ఒక ఎలక్ట్రిక్ బల్ట్, ఒక లోహపు తాళం చెవి, రెండు ఇసుప మేకులు (సుమారు 5 సెం.మీ పొడవు), సుమారు ఒకబీన్సుర మీటర్ల పొడవు మందపాటి లోహపు తీగ (పైన ప్లాస్టిక్ తొడుగు తాలగించిన), కొన్ని తీగ ముక్కలు అవసరం. చెక్క పలకపై దాదాపు ఒక మీటరు దూరము లో రెండు మేకులను కొట్టండి. ఇవి కొక్కిలా పనిచేస్తాయి. తాళంచెవి రంధ్రంగుండా లోహపు తీగను రెండు మేకులకు బిగించండి. అదనపు తీగలను ఉపయోగించి బల్యును, ఘుటంను కలపండి. తీగ వెంట తాళంచెవిని కదల్చుని మీ స్నేహితున్ని అడగండి. బల్యు వెలిగితే తాళం తీగను తాకడాన్ని సూచిస్తుంది.
3. విద్యుత్ ఘుటము కనుగొన్న అలెశాండ్రో వోల్ట్ గురించి చదివి తెలుసుకోండి. మీరు ఎలక్ట్రిక్ బల్యును కనిపెట్టిన ధామన్ ఆల్ఫ్ ఎడిసన్ గురించి కూడా తెలుసుకోవచ్చు.



10

Fun with Magnets

Paheli and Boojho went to a place where a lot of waste material was piled into huge heaps. Something exciting was happening! A crane was moving towards the heap of junk. The long hand of the crane lowered a block over a heap. It then began to move. Guess, what? Many pieces of iron junk were sticking to the block, as it moved away (Fig. 10.1)!



Fig. 10.1 Picking up pieces of iron from waste

They had just read a very interesting book on magnets and knew immediately that there must be a magnet attached to the end of the crane that was picking up iron from the junk yard.

You might have seen magnets and have even enjoyed playing with them. Have you seen stickers that remain attached to iron surfaces like almirahs or the doors of refrigerators? In some pin holders, the pins seem to be

sticking to the holder. In some pencil boxes, the lid fits tightly when we close it even without a locking arrangement. Such stickers, pin holders and pencil boxes have magnets fitted inside (Fig. 10.2). If you have any one of these items, try to locate the magnets hidden in these.



Fig. 10.2 Some common items that have magnets inside them

How Magnets Were Discovered

It is said that, there was a shepherd named Magnes, who lived in ancient Greece. He used to take his herd of sheep and goats to the nearby mountains for grazing. He would take a stick with him to control his herd. The stick had a small piece of iron attached at one end. One day he was surprised to find that he had to pull hard to free his stick from a rock on the

10

అయస్కాంతాలతో సరదాలు



పహేలి మరియు బూజో అధిక మొత్తంలో వ్యర్థ పదార్థాలను భారీ కుప్పులుగా పోగు చేసిన ప్రదేశానికి వెళ్లారు. ఏదో అసక్తికరమైన సంఘటన అక్కడ జరుగుతోంది! ఒక క్రేన్ చెత్త కుప్ప వైపు కదులుతోంది. క్రేన్ యొక్క పొడవాటి చేయి ఒక దిమ్మును కుప్ప పైకి దించింది. ఆ తర్వాత అది కదలడం ప్రారంభించింది. ఏమిటో ఊహించండి? అది దూరంగా జరిగినప్పుడు, అనేక ఇనుప వ్యర్థాల ముక్కలు దిమ్మకు అతుక్కాని ఉన్నాయి (పటం. 10.1)!



పటం 10.1 చెత్త నుండి ఇనుప ముక్కలను వేరు చేయుట

వారు ఈ మధ్యనే అయస్కాంతాలపై చాలా అసక్తికరమైన పుస్తకాన్ని చదివి ఉన్నారు కావున చెత్త పోగువేయు ప్రదేశం నుండి ఇనుమును తీయడానికి క్రేన్ చివర ఒక అయస్కాంతం అమర్ఖబడి ఉంటుందని వెంటనే తెలుసుకున్నారు.

మీరు అయస్కాంతాలను చూసి ఉండవచ్చు మరియు వాటితో అనందంగా ఆడుకొని ఉండవచ్చు. అల్పరాలు లేదా రిప్రొజెట్ల తలుపులు వంటి ఇనుప ఉపరితలాలకు అంటుకునే స్థిక్కర్చను మీరు చూశారా? కొన్ని పిన్ పొల్పల్ లలో పిన్నులు పొల్పల్కు

అతుక్కాని ఉంటాయి. కొన్ని పెన్సిల్ బాక్సులలో, మూనే అమరిక లేకుండానే మనం మూతవేసినపుడు మూత గట్టిగా అతుక్కపోతుంది. అటువంటి స్థిక్కర్చన, పిన్ పొల్పల్లు మరియు పెన్సిల్ బాక్సుల లోపల అయస్కాంతాలు అమర్ఖబడి ఉంటాయి (పటం. 10.2). మీ వద్ద ఇటువంటి వస్తువులు ఏవైనా ఉంటే, వీటిలో దాగి ఉన్న అయస్కాంతాలను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి.



పటం 10.2 అయస్కాంతాలను కలిగిన కొన్ని సాధారణ వస్తువులు.

అయస్కాంతాలు ఎలా కనుగొనబడ్డాయి.

పురాతన గ్రీన్లో మాగ్నెన్ అనే గౌట్రెల కాపరి ఉండేవాడట. అతను తన గౌట్రెలను, మేకలను మేత కోసం దగ్గరలోని పర్యాతాలకు తీసుకెళ్లేవాడు. తన మందను అదుపు చేసేందుకు కర్త తీసుకుని వెళ్లేవాడు. ఆ కర్తకు ఒక చివరన చిన్న ఇనుప ముక్క అమర్ఖబడి ఉంది. ఒక రోజు తన కర్తను పర్యతం మీద ఉన్న ఒక రాతి పై నుండి తీయడానికి గట్టిగా లాగవలని



Fig. 10.3 A natural magnet on a hillside!

mountainside (Fig. 10.3). It seemed as if the stick was being attracted by the rock. The rock was a natural magnet and it attracted the iron tip of the shepherd's stick. It is said that this is how natural magnets were discovered. Such rocks were given the name magnetite, perhaps after the name of that shepherd. Magnetite contains iron. Some people believe that magnetite was first discovered at a place called Magnesia. The substances having the property of attracting iron are now known as magnets. This is how the story goes.

In any case, people now have discovered that certain rocks have the property of attracting pieces of iron. They also found that small pieces of these rocks have some special properties. They named these naturally occurring materials magnets. Later on the process of making magnets from pieces of iron was discovered. These are known as artificial magnets. Nowadays artificial

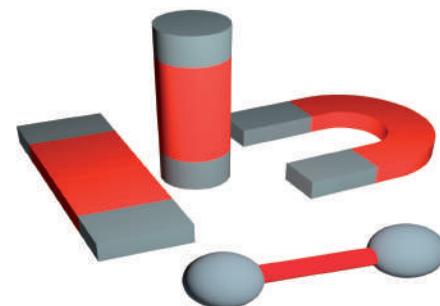


Fig. 10.4 Magnets of different shapes

magnets are prepared in different shapes. For example, bar magnet, horseshoe magnet, cylindrical or a ball-ended magnet. Fig. 10.4 shows a few such magnets.

Activity 1

Take a plastic or a paper cup. Fix it on a stand with the help of a clamp as shown in Fig. 10.5. Place a magnet inside the cup and cover it with a paper so that the magnet is not visible. Attach a thread to a clip made of iron. Fix the other end of the thread at the base of the stand. (Mind you, the trick involved here, is to keep the length of the thread sufficiently short.) Bring the clip near the base of the cup. The clip is raised in air without support, like a kite.

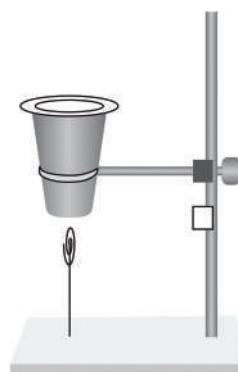


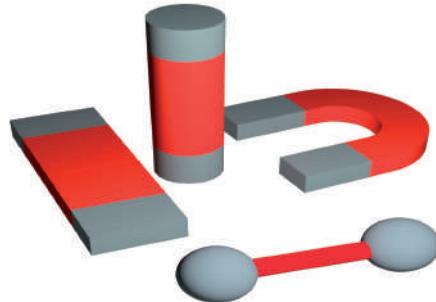
Fig. 10.5 Effect of magnet - a iron clip hanging in air!



పటం 10.3 కొండ వాలులో సహజ అయస్కాంతం.

రావడం అతనికి ఆశ్చర్యం కలిగించింది (పటం. 10.3). ఆ రాయి క్రుని ఆకర్షిస్తున్నట్లు అనిపించింది. ఆ రాయి సహజ అయస్కాంతం అందువల్ల అది గొర్రెల కావరి క్రు యొక్క ఇనువ కొనను ఆకర్షించింది. ఈ విధంగా సహజ అయస్కాంతాలు కనుగొనబడ్డాయని చెబుతారు. బహుశా ఆ గొర్రెల కావరి పేరు మీద కావచ్చు, అలాంటి రాళ్ళకు మాగ్నైట్ అనే పేరు పెట్టారు. మాగ్నైట్ ఇనుమును కలిగి ఉంటుంది. మెగ్నెషియా అనే ప్రాంతంలో మొట్టమొదటి మాగ్నైట్ కనుగొనబడిందని కొంత మంది ప్రజలు నమ్ముతున్నారు. ఇనుమును ఆకర్షించే ధర్మం కలిగిన వదార్థాలను అయస్కాంతాలు అంటారు. ఇదే అయస్కాంతం కనుగొనడం వెనుక ఉన్న కథ.

ఏది ఏమైనప్పటికీ, కొన్ని రాళ్ళకు ఇనుపముక్కలను ఆకర్షించే గుణం ఉండని ప్రజలు ఇప్పుడు కనుగొన్నారు. ఈ రాళ్ళకు చెందిన చిన్న ముక్కలకు కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాలు ఉన్నాయని కూడా వారు గుర్తించారు. సహజంగా లభించే ఈ వదార్థాలకు వారు అయస్కాంతాలు అని పేరు పెట్టారు. అనంతరం ఇనుపముక్కల నుండి అయస్కాంతాలను తయారు చేసే ప్రక్రియ కనుగొనబడింది. వీటిని కృతిమ అయస్కాంతాలు అంటారు. ఈ రోజుల్లో కృతిమ



పటం 10.4 వివిధ ఆకారాలలో అయస్కాంతాలు

అయస్కాంతాలను వివిధ ఆకారాలలో తయారు చేస్తున్నారు. ఉదాహరణకు, దండాయస్కాంతం, గుర్రపు నాడా అయస్కాంతం, స్ఫూపాకార లేదా గుండ్రబీ చివరలు గల అయస్కాంతం.

పటం 10.4 అటువంటి కొన్ని అయస్కాంతాలను చూపుతుంది.

కృత్యం 1

ఒక ప్లాటిన్ లేదా కాగితం కప్పును తీసుకోండి. పటం 10.5లో చూపిన విధంగా దానిని క్లాంప్ సహాయంతో ఒక స్టోండుకు బిగించండి. కప్పు లోపల ఒక అయస్కాంతాన్ని ఉంచి, ఆ అయస్కాంతం కనిపించకుండా కాగితంతో కప్పండి. ఇనుముతో చేయబడిన క్లిప్పుకు ఒక దారాన్ని కట్టండి. దారం యొక్క ఇంకోక కొనను స్టోండ్ యొక్క అడుగు భాగానికి కట్టండి. (ఇక్కడ దారం యొక్క పొడవును తగినంత తక్కువగా ఉంచాలని గుర్తుంచుకోవడం దీనిలోని ఉపాయం క్లిప్పును కప్పండి. అడుగు భాగం దగ్గరకు తీసుకురండి. క్లిప్ గాలిలో ఎటువంటి ఆధారం లేకుండా గాలిపటంలా పైకి తేలుతుంది.



పటం 10.5 అయస్కాంత ప్రభావం - ఇనుప క్లిప్ గాలిలో వేలాడుట

10.1 MAGNETIC AND NON-MAGNETIC MATERIALS

Activity 2

Let us walk in the footsteps of Magnes. Only, this time, we will change the positions of the magnet and the iron. There will be a magnet at the end of our shepherd's stick. We can attach a small magnet to a hockey stick, walking stick or a cricket wicket with a tape or some glue. Let us now go out on a "Magnes walk" through the school playground. What does our "Magnes stick" pick up from the school ground? What about objects in the classroom?

Collect various objects of day-to-day use from your surroundings. Test these with the "Magnes stick". You can also take a magnet, touch these objects with it and observe which objects stick to the magnet. Prepare a table in your notebook as shown in Table 10.1. and record your observations.

Look at the last column of Table 10.1 and note the objects that are attracted by a magnet. Now, make a list of

materials from which these objects are made. Is there any material common in all the objects that were attracted by the magnet?

We understand that magnet attracts certain materials whereas some do not get attracted towards magnet. The materials which get attracted towards a magnet are **magnetic** – for example, iron, nickel or cobalt. The materials which are not attracted towards a magnet are **non-magnetic**. What materials did you find to be non-magnetic from Table 10.1? Is soil a magnetic or a non-magnetic material?

Boojho has this question for you:
A tailor was stitching buttons on his shirt. The needle has slipped from his hand on to the floor.
Can you help the tailor to find the needle?



Table 10.1 Finding the objects attracted by magnet

Name of the object	Material which the object is made of (Cloth/plastic/ aluminium/ wood/ glass/ iron/ any other)	Attracted by Magnes stick/ magnet (Yes/No)
Iron ball	Iron	Yes
Scale	Plastic	No
Shoe	Leather	?

10.1 అయస్కాంత, అనయస్కాంత పదార్థాలు

క్రత్యం 2

మనం మాగ్నైస్ అడుగుబడల్లో నడుధ్యాం. ఈసారి, మనం అయస్కాంతం, ఇనుము యొక్క స్థానాలను మారుధ్యాం. మన గౌరైల కావరి క్రర చివర ఒక అయస్కాంతాన్ని ఉండి ఉండొచ్చు. మనం ఒక చిన్న అయస్కాంతాన్ని హోకీ స్టిక్, చేతి క్రర లేదా క్రికెట్ వికెట్కి టేచ్ లేదా కొంత జిగురుతో అతికిధ్యాం. మనం ఇప్పుడు పారశాల ఆట స్థలంలో “మాగ్నైస్ నడక”కి వెళ్లాం. మన “మాగ్నైస్ క్రర” పారశాల మైదానం నుండి వేటిని తీసుకొస్తుంది? అదే తరగతి గదిలో వస్తువులకు అయితే ఏమవుతుంది?

మీ పరిసరాల నుండి రోజువారీ ఉపయోగించే వివిధ వస్తువులను సేకరించండి. వీటిని “మాగ్నైస్ క్రర” తో పరీక్షించండి. మీరు ఒక అయస్కాంతాన్ని కూడా తీసుకొని, దానితో ఈ వస్తువులను తాకి, ఏ వస్తువులు అయస్కాంతానికి అంటుకున్నాయో గమనించవచ్చు. పట్టిక 10.1లో మాపిన విధంగా మీ నోటపుస్తకంలో పట్టికను తయారుచేసి మీ పరిశీలనలను నవోదు చేయండి.

పట్టిక 10.1 యొక్క చివరి నిలువు వరునను చూడండి, అయస్కాంతంచే ఆకర్షించబడే వస్తువులను గమనించండి. ఇప్పుడు, ఈ వస్తువులు తయారు చేయబడిన

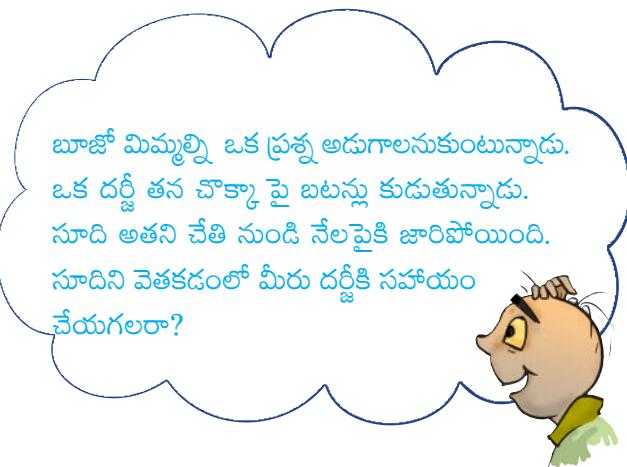
పట్టిక 10.1 అయస్కాంతంచే ఆకర్షించబడే వస్తువులను కనుగొనుట

వస్తువు పేరు	వస్తువు తయారైన పదార్థం (వస్తు/ప్లాస్టిక్/అల్యూమినియం/చెక్క/గాజు/ఇనుము/ఇతర పదార్థాలు)	ఆకర్షించబడడం/మాగ్నైస్ క్రరచే/అయస్కాంతంచేత (అపును/కాదు)
ఇనుపగుండు	ఇనుము	అపును
స్కూలు	ప్లాస్టిక్	కాదు
ఫూ	తోలు	?

అయస్కాంతాలతో సరదాలు

పదార్థాల జాబితాను రూపొందించండి. అయస్కాంతంచే ఆకర్షించబడిన అన్ని వస్తువులలో ఏదైనా ఒకే లాంటి పదార్థం ఉందా?

అయస్కాంతం కొన్ని పదార్థాలను ఆకర్షిస్తుందని, కొన్ని అయస్కాంతం వైపు ఆకర్షించబడవని మనం ఆర్థం చేసుకున్నాం. అయస్కాంతం వైపు ఆకర్షించబడిన పదార్థాలను అయస్కాంత పదార్థాలు అంటారు. ఉదాహరణకు, ఇనుము, నికెల్ లేదా కోబాల్ట్. అయస్కాంతం వైపు ఆకర్షించబడని పదార్థాలను అనయస్కాంత పదార్థాలు అని అంటారు. మీరు పట్టిక 10.1 నుండి అనయస్కాంత పదార్థాలుగా వేటిని గుర్తించారు? మట్టి అయస్కాంత పదార్థమా లేక అనయస్కాంత పదార్థమా?



Activity 3

Rub a magnet in the sand or soil. Pull out the magnet. Are there some particles of sand or soil sticking to the magnet? Now, gently shake the magnet to remove the particles of sand or soil. Are some particles still sticking to it? These might be small pieces of iron (iron filings) picked up from the soil.

Through such an activity, we can find out whether the soil or sand from a given place contains particles that have iron. Try this activity near your home, school or the places you visit on your holidays. Does the magnet with iron filings sticking to it, look like any one of those shown in Fig. 10.6?

Make a table of what you find.

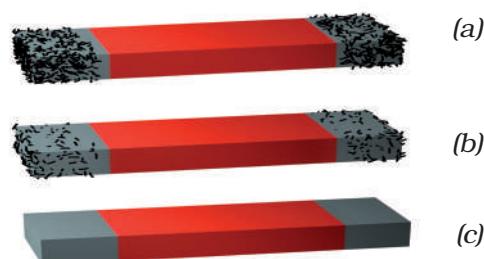


Fig. 10.6 Magnet with (a) many iron filings
(b) few iron filings and
(c) no iron filings sticking to it.

**Table 10.2 Magnet rubbed in sand.
How many iron filings?**

Name of location (Colony and town/ city/ village)	Did you find iron filings sticking to the magnet? (Many/ very few/ none)

If you fill this table and send it to Paheli and Boojho, they can compare the amount of iron filings found in soil from different parts of the country. They can share this information with you.

10.2 POLES OF MAGNET

We observed that iron filings (if they are present) stick to a magnet rubbed in the soil. Did you observe anything special about the way they stick to the magnet?

Activity 4

Spread some iron filings on a sheet of paper. Now, place a bar magnet on this sheet. What do you observe? Do the iron filings stick all over the magnet? Do you observe that more iron filings get attracted to some parts of the magnet than others (Fig. 10.7)? Remove the iron filings sticking to the magnet and repeat the



Fig. 10.7 Iron filings sticking to a bar magnet

activity. Do you observe any change in the pattern with which the iron filings get attracted by different parts of the magnet? You can do this activity using pins or iron nails in place of iron filings and also with magnets of different shapes.

Draw a diagram to show the way iron filings stick to the magnet. Is your drawing similar to that shown in Fig. 10.6 (a)?

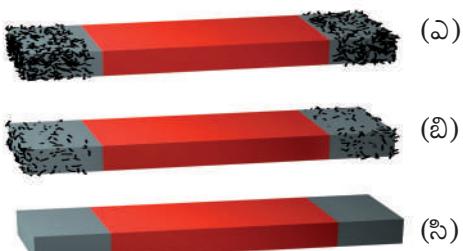
We find that the iron filings are attracted more towards the region close

కృత్యం 3

ఇనుక లేదా మట్టిలో అయస్కాంతాన్ని కదపండి. అయస్కాంతాన్ని బయటకు తీయండి. అయస్కాంతానికి కొన్ని ఇనుక లేదా మట్టి కణాలు అంటుకున్నాయా? ఇప్పుడు, ఇనుక లేదా మట్టి కణాలను తొలగించడానికి అయస్కాంతాన్ని నెమ్మిదిగా విదిలించండి. ఇంకా కొన్ని రేణువులు దానికి అతుక్కుపోయి ఉన్నాయా? ఇవి మట్టి నుండి బయటకు తీయబడిన చిన్న ఇనుప ముక్కలు (ఇనుప రజను) కావచ్చు.

ఇటువంటి కృత్యం డ్యూరా, ఒక ప్రదేశంలోని మట్టి లేదా ఇనుక ఇనుపకణాలను కలిగి ఉందో లేదో తెలుసుకోవచ్చు. ఈ కృత్యాన్ని మీ ఇల్లు, పారశాల దగ్గర లేదా సెలవు దినాల్లో మీరు సందర్శించే స్థలాలలో ప్రయత్నించండి. ఇనుప రజను అతుక్కున్న అయస్కాంతం, పటం 10.6 లో చూపిన వాటిలో ఏదైనా ఒకదానిలా కనిపిస్తుందా?

మీరు కనుగొన్న వాటి యొక్క పట్టికను తయారుచేయండి.



పటం 10.6 అయస్కాంతం (ఎ) ఎక్కువ ఇనుపరజనుతో ఉన్నది (బి) కొద్దిపాలి ఇనుపరజనుతో ఉన్నది (సి) ఇనుపరజను అతుక్కునిది

పట్టిక 10.2 ఇనుకలో రుద్దబడిన

అయస్కాంతం. ఎంత ఇనుపరజను?

ప్రాంతం పేరు (కాలనీ మరియు పట్టణం /నగరం/గ్రామం)	ఇనుప రజను అయస్కాంతానికి అంటుకోవడాన్ని మీరు గమనించారా? (ఎక్కువగా/ కొద్దిగా/అనల లేదు)

అయస్కాంతాలతో సరదాలు

మీరు ఈ పట్టికను పూరించి, పహేలి మరియు బాటోకి పంపినట్లయితే, వారు దేశంలోని వివిధ ప్రాంతాలలోని మట్టిలో లభించే ఇనుపరజను మోతాదును పోల్చగలరు. వారు ఈ సమాచారాన్ని మీతో పంచుకోగలరు.

10.2 అయస్కాంత ధృవాలు

మట్టిలో కదిలించిన అయస్కాంతానికి ఇనుప రజను (ఉన్నట్లయితే) అంటుకోవడం మనం గమనించాము. అది అయస్కాంతానికి అంటుకునే విధానంలో మీరు ఏదైనా ప్రత్యేకతను గమనించారా?

కృత్యం 4

కాగితం పై కొంత ఇనుప రజనును పరచండి. ఇప్పుడు, ఈ కాగితం పై దండాయస్కాంతాన్ని ఉంచండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు? ఇనుపరజను అయస్కాంతం అంతటా అంటుకున్నదా? అయస్కాంతంలోని కొన్ని భాగాలకు ఇతర భాగాల కన్నా ఎక్కువ ఇనుపరజను అతుకోవడాన్ని మీరు గమనించారా (పటం 10.7)? ఆ అయస్కాంతానికి అంటుకున్న ఇనుప రజనును తొలిగించి, ఈ కృత్యాన్ని తిరిగి చేయండి.



పటం 10.7 దండాయస్కాంతానికి అంటుకున్న ఇనుప రజను

అయస్కాంతం యొక్క వివిధ భాగాలు ఇనుప రజనుని ఆకర్షించే విధానంలో ఏదైనా మార్పును గమనించారా? ఇనుప రజను స్థానంలో పిన్నులు లేదా ఇనుప మేకులను మరియు వివిధ ఆకారాల అయస్కాంతాలని ఉపయోగించి కూడా ఈ కృత్యాన్ని చేయవచ్చు.

ఇనుప రజను అయస్కాంతానికి అంటుకునే విధానాన్ని చూపించడానికి రేఖాచిత్రాన్ని గీయండి. మీ రేఖాచిత్రం పటం.

10.6 (ఎ)లో చూపిన విధంగా ఉందా?

దండాయస్కాంతం యొక్క రెండు చివరలకు దగ్గరగా ఉన్న ప్రాంతం పైపు ఇనుప రజను ఎక్కువగా ఆకర్షింపబడు తున్నట్లుగా మనం గమనిస్తాం.

Paheli has this puzzle for you. You are given two identical bars which look as if they might be made of iron. One of them is a magnet, while the other is a simple iron bar. How will you find out, which one is a magnet?



to two ends of a bar magnet. Poles of a magnet are said to be near these ends. Try and bring a few magnets of different shapes to the classroom. Check for the location of the poles on these magnets using iron filings. Can you now mark the location of poles in the kind of magnets shown in Fig. 10.4?

10.3 FINDING DIRECTIONS

Magnets were known to people from ancient times. Many properties of magnets were also known to them. You might have read many interesting stories about the uses of magnets. One such story is about an emperor in China named Hoang Ti. It is said that he had a chariot with a statue of a lady that could rotate in any direction. It had an extended arm as if it was showing the way (Fig. 10.8). The statue had an interesting property. It would rest in such a position that its extended arm always pointed towards South. By looking at the extended arm of the statue, the Emperor was able to locate directions when he went to new places on his chariot.

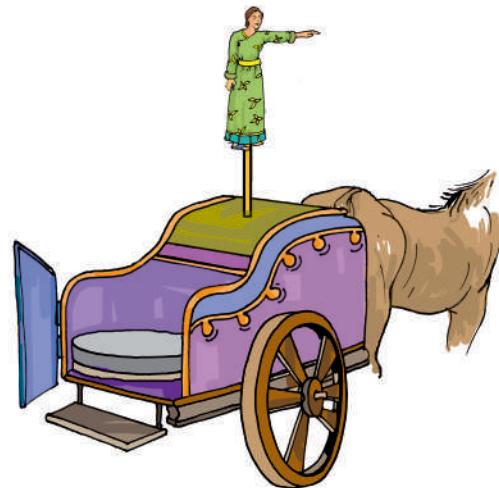


Fig. 10.8 The chariot with direction finding statue

Let us make such a direction finder for ourselves.

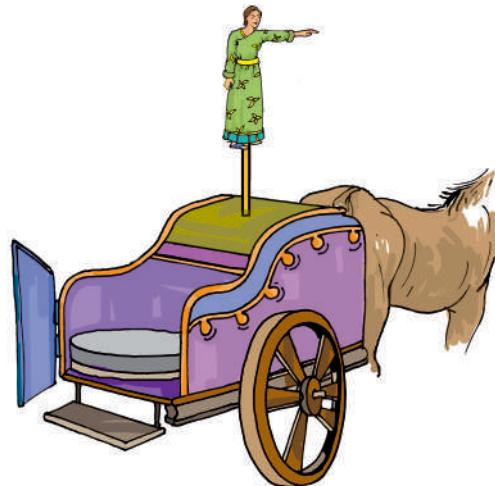
Activity 5

Take a bar magnet. Put a mark on one of its ends for identification. Now, tie a thread at the middle of the magnet so that you may suspend it from a wooden stand (Fig. 10.9). Make sure that the magnet can rotate freely. Let it come to rest. Mark two points on the ground to show the position of the ends of the magnet when it comes to rest. Draw a



Fig. 10.9 A freely suspended bar magnet always comes to rest in the same direction

పహేలి మీకు ఒక చిక్కు ప్రశ్న వేసింది. మీకు ఒకేలా ఉండే రెండు కడ్డీలు ఇప్పబడ్డాయి, అవి ఇనుమతో చేసినట్లుగా కనిపిస్తాయి. వాటిలో ఒకటి అయస్కాంతం, మరొకటి సాధారణ ఇనుప కడ్డి. ఏది అయస్కాంతమో, మీరు ఎలా కనుగొంటారు,?



అయస్కాంత ధృవాలు చివరి భాగాలలో ఉంటాయని చెప్పవచ్చు వివిధ ఆకృతులలో ఉండే కొన్ని అయస్కాంతాలను తరగతి గదికి తీసుకురావడానికి ప్రయత్నించండి. ఇనుప రజనుని ఉపయోగించి ఈ అయస్కాంతాలపై ధృవాల స్థానాన్ని పరిశీలించండి. మీరు ఇప్పుడు పటం 10.4లో చూపినట్లు వివిధ అయస్కాంతాలలో ధృవాల స్థానాన్ని గుర్తించగలరా?

10.3 దిశలను కనుగొనడం

అయస్కాంతాలు పురాతన కాలం నుండి ప్రజలకు తెలుసు. అయస్కాంతాల యొక్క అనేక లక్షణాలు కూడా వారికి తెలుసు. అయస్కాంతాల ఉపయోగాల గురించి మీరు చాలా ఆసక్తికరమైన కథలు చదివే ఉంటారు. అలాంటి ఒక కథ చైనాలోని హోయాంగ్ టి అనే చక్రవర్తి గురించి ఉంది. అతని వద్ద గల ఒక రథంపై ఏ దిశలోనైనా తిరగగలిగే ఒక ట్రీ విగ్రహం కలిగి ఉంటుందని చెబుతారు. ఆ విగ్రహం దారి చూపుతున్నట్లుగా చాచిన చేయి కలిగి ఉంటుంది. (పటం 10.8). విగ్రహానికి ఒక ఆసక్తికరమైన లక్షణం ఉంది. దాని చాచిన చేయి ఎల్లప్పుడూ దక్కిఱం వైపు చూపుతూ నిశ్చల స్థితిలో ఉంటుంది. చక్రవర్తి తన రథంపై కొత్త ప్రదేశాలకు వెళ్ళినప్పుడు విగ్రహం యొక్క చాచిన చేతిని చూడటం ద్వారా, అతడు దిక్కులను గుర్తించగలిగేవారు.

పటం. 10.8 దిశను కనుగొనే విగ్రహం ఉన్న రథం

ఇలా దిక్కులను కనుగొనేదాన్ని మనమూ తయారు చేధ్యాం.

కృత్యం 5

ఒక దండయస్కాంతాన్ని తీసుకోండి. దాని ఒక చివర ఒక గుర్తు పెట్టండి. ఇప్పుడు, మీరు దానిని చెక్క స్థాండ్ నుండి వ్రేలాడదీనేలా అయస్కాంతం మర్యాలో ఒక దారాన్ని కట్టండి (పటం. 10.9). అయస్కాంతం స్వేచ్ఛగా తిరిగేలా చూసుకోండి. దీనిని నిశ్చలస్థితికి రానివ్వండి. నిశ్చలస్థితికి వచ్చినప్పుడు అయస్కాంతం చివరల స్థానాలను చూపే విధంగా భూమిపై రెండు బిందువులను గుర్తించండి.



పటం. 10.9 స్వేచ్ఛగా వ్రేలాడుతన్న దండయస్కాంతం ఎల్లప్పుడూ ఒకే దిశలో నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది.

అయస్కాంతాలతో సరదాలు

line joining the two points. This line shows the direction in which the magnet was pointing in its position of rest. Now, rotate the magnet by gently pushing one end in any direction and let it come to rest. Again, mark the position of the two ends in its position of rest. Does the magnet now point in a different direction? Rotate the magnet in other directions and note the final direction in which it comes to rest.

Do you find that the magnet always comes to rest in the same direction? Now can you guess the mystery behind the statue in the Emperor's chariot?

Repeat this activity with an iron bar and a plastic or a wooden scale instead of a magnet. Do not use light objects for this activity and avoid doing it where there are currents of air. Do the other materials also always come to rest in the same direction?

We find that a freely suspended bar magnet always comes to rest in a particular direction, which is the North-South direction. Use the direction of the rising sun in the morning to find out the rough direction towards east, where you are doing this experiment. If you stand facing east, to your left will be North. Using the Sun for finding directions may not be very exact, but, it will help to make out the direction North from the South, on your line. Using this you can figure out which end of the magnet is pointing to the North and which points to the South.

The end of the magnet that points towards North is called its North seeking

In which direction is the main gate of your school situated from your classroom?



end or the North pole of the magnet. The other end that points towards the South is called South seeking end or the South pole of the magnet. All magnets have two poles whatever their shape may be. Usually, north (N) and south (S) poles are marked on the magnets.

This property of the magnet is very useful for us. For centuries, travellers have been making use of this property of magnets to find directions. It is said that in olden days, travellers used to find directions by suspending natural magnets with a thread, which they always carried with them.

Later on, a device was developed based on this property of magnets. It is known as the compass. A compass is usually a small box with a glass cover on it. A magnetised needle is pivoted inside the box, which can rotate freely (Fig. 10.10). The compass also has a dial



Fig. 10.10 A compass

ఈ రెండు బిందువులను కలుపుతూ రేఖ గీయండి. ఈ రేఖ అయస్కాంతం దాని నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న దిశను చూపుతుంది. ఇప్పుడు, అయస్కాంతం యొక్క ఒక చివరను ఏ దిశలోనైనా సున్నితంగా నెట్లుడం ద్వారా దానిని తిప్పి, నిశ్చలస్థితికి రానివ్వండి. మళ్ళీ, నిశ్చలస్థితికి వచ్చిన తరువాత దాని రెండు చివరల స్థానాన్ని గుర్తించండి. అయస్కాంతం ఇప్పుడు వేరే దిశను చూపుతుందా? అయస్కాంతాన్ని మరొక దిశలో తిప్పి అది నిశ్చలస్థితికి వచ్చే చివరి దిశను గమనించండి.

అయస్కాంతం ఎల్లప్పుడూ ఒక దిశలో నిశ్చలస్థితికి వస్తుందని మీరు కనుగొన్నారా? ఇప్పుడు మీరు చక్రవర్తి రథంలోని విగ్రహం వెనుక ఉన్న రహస్యాన్ని ఉపాయించగలరా?

అయస్కాంతానికి బదులుగా ఇనుప కడ్డి మరియు ప్లాస్టిక్ లేదా చెక్క స్టైల్టో ఈ కృత్యాన్ని మరలా చేయండి. ఈ కృత్యాన్ని చేయడం కోసం తేలికపాటి వస్తువులను ఉపయోగించవద్దు మరియు గాలి ఎక్కువగా వీచే చోట చేయకండి. ఇతర పదార్థాలు కూడా ఎల్లప్పుడూ అదే దిశలో నిశ్చలస్థితికి వస్తాయా?

స్వేచ్ఛగా వైలాడదీసిన దండాయస్కాంతం ఎల్లప్పుడూ ప్రత్యేకంగా ఉత్తర దక్కిణ దిక్కులలో నిశ్చలస్థితికి వస్తుందని మనం కనుగొంటాం. మీరు ఈ ప్రయోగం ఎక్కుడ నిర్వహిస్తున్నారో అక్కడ ఉదయిస్తున్న సూర్యుని యొక్క దిశను ఉపయోగించి తూర్పు దిక్కును సుమారుగా కనుక్కోండి. తూర్పు దిక్కుకు అభిముఖంగా నిలబడితే మీ ఎడమపైపు ఉన్నది ఉత్తరం అవుతుంది. సూర్యుడిని ఉపయోగించడం ద్వారా దిక్కులు బాగా ఖచ్చితంగా కనుగొనలేకపోవచ్చు కానీ మీరున్న రేఖపై ఉత్తరం నుండి దక్కిణ దిక్కును కనుగొనడానికి సహా య పడుతుంది. దీన్ని ఉపయోగించి మీరు అయస్కాంతం యొక్క ఏ చివర ఉత్తరం పైపు చూపుతుందో మరియు ఏది దక్కిణం పైపు చూపుతుందో గుర్తించవచ్చు.

మీ పొతశాల ప్రధాన ద్వారం మీ తరగతి గది నుండి ఏ దిశలో ఉంది?



ఉత్తరం పైపు చూపే అయస్కాంతం యొక్క చివరను దాని ఉత్తర కొన లేదా అయస్కాంతం యొక్క ఉత్తర ధృవం అని అంటారు. దక్కిణం పైపు చూపే మరొక చివరను దక్కిణ కొన లేదా అయస్కాంతం యొక్క దక్కిణ ధృవం అంటారు. వాటి ఆకారం ఏదైనప్పటికీ అన్ని అయస్కాంతాలకు రెండు ధృవాలు ఉంటాయి, సాధారణంగా, ఉత్తర (N) మరియు దక్కిణ (S) ధృవాలు అయస్కాంతాలపై గుర్తించబడిఉంటాయి.

అయస్కాంతం యొక్క ఈ లక్షణం మనకు చాలా ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. శతాబ్దాలుగా, ప్రయాణికులు దిక్కులను కనుగొనడానికి ఈ లక్షణాన్ని ఉపయోగిస్తున్నారు. పురాతన కాలంలో, ప్రయాణికులు ఎల్లప్పుడూ తమతో తీసుకెళ్లే, సహజ అయస్కాంతాలను దారంతో వైలాడదీయడం ద్వారా దిక్కులను కనుగొనేవారని చెబుతారు.

తరువాత కాలంలో, అయస్కాంతాల యొక్క ఈ లక్షణం ఆధారంగా ఒక పరికరం అభివృద్ధి చేయబడింది. దీనిని దిక్కూచి అని పిలుస్తారు. దిక్కూచి సాధారణంగా ఒక గాజు మూత కలిగిన చిన్న పెట్టి. పెట్టి లోపల ఇరుసు పై అయస్కాంతికరించిన సూది స్వేచ్ఛగా తిరుగగలిగేలా అమర్చబడి ఉంటుంది (పటం. 10.10).



దిక్కూచిపై దిశలు గుర్తించబడిన దయల్ కూడా ఉంటుంది.

with directions marked on it. The compass is kept at the place where we wish to know the directions. Its needle indicates the north-south direction when it comes to rest. The compass is then rotated until the north and south marked on the dial are at the two ends of the needle. To identify the north-pole of the magnetic needle, it is usually painted in a different colour.

10.4 MAKE YOUR OWN MAGNET

There are several methods of making magnets. Let us learn the simplest one. Take a rectangular piece of iron. Place it on the table. Now take a bar magnet and place one of its poles near one edge of the bar of iron. Without lifting the bar magnet, move it along the length of the iron bar till you reach the other end. Now, lift the magnet and bring the pole (the same pole you started with) to the same point of the iron bar from which you began (Fig. 10.11). Move the magnet again along the iron bar in the same direction as you did before. Repeat this process about 30-40 times. Bring a pin or some iron filings near the iron bar to check whether it has become a magnet. If not, continue the process for some

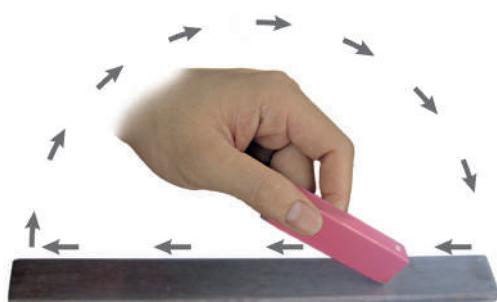


Fig. 10.11 Making your own magnet

more time. Remember that the pole of the magnet and the direction of its movement should not change. You can also use an iron nail, a needle or a blade and convert them into a magnet.

You now know how to make a magnet. Would you like to make your own compass?

Activity 6

Magnetise an iron needle using a bar magnet. Now, insert the magnetised needle through a small piece of cork or foam. Let the cork float in water in a bowl or a tub. Make sure that the needle does not touch the water (Fig. 10.12). Your compass is now ready to work. Make a note of the direction in which the needle points when the cork is floating. Rotate the cork, with the needle fixed in it, in different directions. Note the direction in which the needle points when the cork begins to float again without rotating. Does the needle always point in the same direction, when the cork stops rotating?



Fig. 10.12 A compass in a cup

10.5 ATTRACTION AND REPULSION BETWEEN MAGNETS

Let us play another interesting game with magnets. Take two small toy cars and label them A and B. Place a bar magnet on top of each car along its length and fix them with rubber bands

ఈ దిక్కాచిని మనం ఏ ప్రదేశం యొక్క దిశలను తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నామో అక్కడ ఉంచాలి. విరామస్థితిలో దీని సూది ఉత్తర-దక్కిణ దిక్కును సూచిస్తుంది. దయలలో గుర్తించబడిన ఉత్తర దక్కిణాలు సూది యొక్క రెండు చివరలలో ఉండే వరకు దిక్కాచిని తిప్పాలి. అయస్కాంత సూది యొక్క ఉత్తర ధృవాన్ని గుర్తించడానికి, సాధారణంగా దీనికి ప్రత్యేక రంగువేస్తారు.

10.4 మీ సాంత అయస్కాంతాన్ని తయారు చేసుకోండి.

అయస్కాంతాలను తయారు చేయడానికి అనేక పద్ధతులు ఉన్నాయి. మనం ఒక సులభమైన పద్ధతిని సేర్చుకుండాం. ఒక దీర్ఘచతురస్రాకారపు ఇనుపు ముక్కను తీసుకోండి. దీనిని టేబుల్ పై ఉంచండి. ఇప్పుడు ఒక దండాయస్కాంతాన్ని తీసుకొని దాని ధృవాలలో ఒకదానిని ఇనుప కడ్డికి ఒక అంచు దగ్గర ఉంచండి. మీరు దండాయస్కాంతాన్ని పైకి ఎత్తుకుండా, దానిని ఇనుప కడ్డి పొడవు వెంబడి మరొక చివరను చేరుకునే వరకు జరపండి. ఇప్పుడు, అయస్కాంతాన్ని పైకి ఎత్తి, ఆ ధృవాన్ని (మీరు మొదట ఉపయోగించిన అదే ధృవం) మీరు ప్రారంభించిన ఇనుప కడ్డి యొక్క అదే కొనకి తీసుకురండి (పటం. 10.11). మీరు ఇంతకు ముందు చేసినట్లుగా ఇనుప కడ్డిపై అదే దిశలో అయస్కాంతాన్ని మళ్ళీ జరపండి. ఈ విధానాన్ని సుమారు 30-40 సార్లు పునరావృతం చేయండి. ఒక పిన్ లేదా కొంత ఇనుప రజనును ఇనుప కడ్డికి దగ్గరగా తీసుకొనివచ్చి, అది అయస్కాంతంగా మారిందో లేదో తెలుసుకోండి. అయస్కాంతంగా మారకపోతే, ఈ ప్రక్రియను మరికొంత సమయం పాటు కొనసాగించండి.



పటం 10.11 మీ సాంత అయస్కాంతాన్ని తయారు చేసుకొనుట

అయస్కాంతాలతో సరదాలు

అయస్కాంతం యొక్క ధృవం మరియు దానిని జరిపే దిశ మారకాడదని గుర్తుంచుకోండి. మీరు ఇనుప మేకు, సూది లేదా భైద్దిలను కూడా అయస్కాంతంగా మార్చవచ్చు.

మీకు ఇప్పుడు అయస్కాంతాన్ని ఎలా తయారుచేయాలో తెలుసు. మీరు మీ స్వంత దిక్కాచిని తయారు చేయాలను కుంటున్నారా?

కృత్యం 6

దండాయస్కాంతాన్ని ఉపయోగించి ఇనుపసూదిని అయస్కాంతి కరించండి. ఇప్పుడు, అయస్కాంతి కరించిన సూదిని చిన్న కార్బూ లేదా ఫోమ్ ముక్క లోనికి చొప్పించండి. ఒక గిన్నె లేదా పాత్రలోని నీటిలో ఈ కార్బూ తేలేలా చేయండి.

సూది నీటిని తాకకుండా చూసుకోండి (పటం. 10.12).



పటం 10.12 ఒక కప్పు లో దిక్కాచి

మీ దిక్కాచి ఇప్పుడు వని చేయడానికి సిధంగా ఉంది. కార్బూ తేలుతున్నప్పుడు సూది సూచించే దిశను గమనించండి. సూది సిధంగా ఉన్న దిశ నుండి వేరే దిశలలో కార్బూను తిప్పండి. కార్బూ తిరగకుండా సిధంగా తేలుతున్నప్పుడు సూది సూచించే దిశను గమనించండి. కార్బూ తిరగకుండా ఆగిపోయినప్పుడు, సూది ఎల్లప్పుడూ ఒకే దిశను చూపుతుందా?

10.5 అయస్కాంతాల మధ్య ఆకర్షణ మరియు వికర్షణ

అయస్కాంతాలతో మనం మరో ఆసక్తికరమైన ఆటను ఆడడాం. రెండు చిన్న బొమ్మ కార్బూను తీసుకోండి, వాటిపై A మరియు B అని పేర్లు రాయండి. ప్రతి కారు పైన దాని పొడవు వెంబడి ఒక అయస్కాంతాన్ని రఱ్పు బ్యాండ్లతో సిధంగా ఉండునట్లు అమర్చండి (పటం. 10.13).

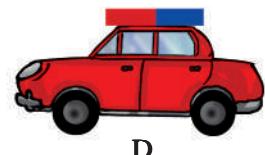
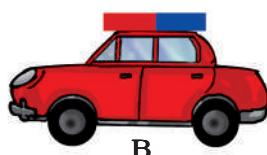
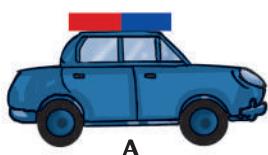


Fig. 10.13 Do opposite poles attract each other?

(Fig. 10.13). In car A, keep the south pole of the magnet towards its front. Place the magnet in opposite direction in car B. Now, place the two cars close to one another (Fig. 10.13). What do you observe? Do the cars remain at their places? Do the cars run away from each other? Do they move towards each other and collide? Record your observations in a table as shown in Table 10.3. Now, place the toy cars close to each other such that the rear side of car A faces the front side of car B (Fig 10.14). Do they move as before? Note the direction in which the cars move now. Next, place the car A behind car B and note the direction in which they move in each case. Repeat the activity by placing cars

Fig. 10.14 Repulsion between similar poles?

with their rear sides facing each other. Record your observations in each case.

What do we find from this activity? Do two similar poles attract or repel each other? What about opposite poles — do they attract or repel each other?

This property of the magnets can also be observed by suspending a magnet and bringing one by one the poles of another magnet near it.

Boojho has this question for you.
What will happen if a magnet is brought near a compass?



A Few Cautions

Magnets lose their properties if they are heated, hammered or dropped from some height (Fig. 10.15). Also, magnets become weak if they are not stored properly. To keep them safe, bar

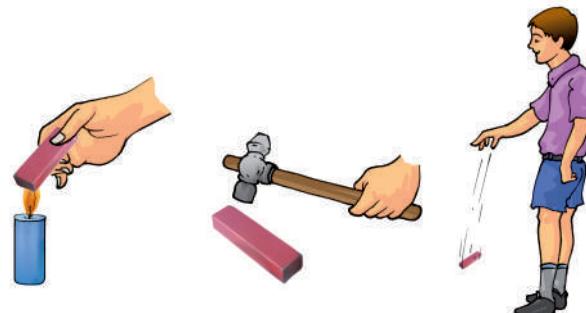
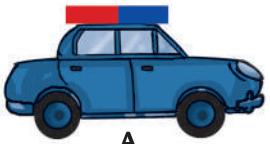
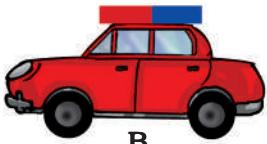
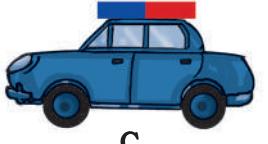


Fig. 10.15 Magnets lose their property on heating, hammering and dropping

**A****B****C****D**

పటం. 10.13 విజాతి ధృవాలు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించుకుంటాయా?

కారు A లో, దాని ముందు భాగం వైపు అయస్యాంత దక్కిణ ధృవాన్ని ఉంచండి. కారు B లో అయస్యాంతాన్ని వ్యతిరేక దిశలో ఉంచండి. ఇప్పుడు, రెండు కార్లను ఒకదానికొకటి దగ్గరగా ఉంచండి(పటం. 10.13). మీరు ఏమి గమనిస్తారు? కార్లు వాటి స్థానాల వద్దే ఉన్నాయా? కార్లు ఒకదానికొకటి దూరంగా కదులుతాయా? కార్లు ఒకదాని వైపు ఒకటి కదిలి, ధీకొంటాయా? పట్టిక 10.3 లో చూపిన విధంగా మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. ఇప్పుడు, కారు A వెనుక భాగం వైపు, కారు B ముందు భాగం ఉండే విధంగా బొమ్మ కార్లను ఒకదానికొకటి దగ్గరగా ఉంచండి(పటం. 10.14). అవి మునుపటిలా కదులుతాయా? ఇప్పుడు కార్లు కదిలే దిశను గమనించండి. తరువాత, కారు B వెనుక కారు A ఉంచి ప్రతి సందర్భంలోనూ అవి కదులుతున్న దిశను గమనించండి కార్లను వాటి వెనుక భాగాలు ఒకదానికొకటి ఎదురుగా ఉంచడం ద్వారా కృత్యాన్ని మరలా

చేయండి. ప్రతి సందర్భంలోనూ మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

ఈ కృత్యం నుండి మీరేమి కనుగొన్నారు? రెండు సజాతి ధృవాలు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించుకుంటాయా లేదా వికర్షించుకుంటాయా? అదే విజాతి ధృవాలు అయితే ఒకదాని కొకటి ఆకర్షించుకుంటాయా లేదా వికర్షించుకుంటాయా?

అయస్యాంతాల యొక్క ఈ లక్షణాన్నింటిని, ఒక అయస్యాంతాన్ని వేలాడదీసి దాని సమీపంలో మరొక అయస్యాంతం యొక్క ధృవాలను ఒకదాని తరువాత ఒకటి దగ్గరకు తీసుకురావడం ద్వారా కూడా గమనించవచ్చు.

బూజో మిమ్మల్ని ఒక ప్రత్యు అడుగాలనుకుంటున్నాడు. అయస్యాంతాన్ని దిక్కుచి దగ్గరికి తీసుకువస్తే ఏమి జరుగుతుంది?

కొన్ని జాగ్రత్తలు

వేడి చేసినప్పుడు, సుత్తితో కొట్టినప్పుడు లేదా కొంత ఎత్తు నుండి వడేసినప్పుడు అయస్యాంతాలు వాటి లక్షణాలను కోల్పేతాయి (పటం. 10.15). అలాగే, అయస్యాంతాలను సరిగ్గా భద్రపరచకపోతే ధర్మాలను కోల్పేతాయి.



పటం 10.15 అయస్యాంతాలను వేడి చేయడం, సుత్తితో కొట్టడం మరియు పడవేయడం వంటి వాటివల్ల తమ ధర్మాలను కోల్పేతాయి.

పట్టిక 10.3

కార్ల యొక్క స్థానం	కార్లు ఎలా కదులుతాయా? ఒకదాని వైపు మరొకటిగా/ ఒకదాని సుండి మరొకటి దూరంగా/ అసలు కదలవు.
A కారు ముందు భాగం B కారు ముందు భాగం వైపు	
A కారు వెనుక భాగం B కారు ముందు భాగం వైపు	
A కారు ముందు భాగం B కారు వెనుక భాగం వైపు	
B కారు వెనుక భాగం A కారు వెనుక భాగం వైపు	

అయస్యాంతాలతో సరదాలు



Fig. 10.16 Store your magnets safely

magnets should be kept in pairs with their unlike poles on the same side. They must be separated by a piece of wood while two pieces of soft iron should be placed across their ends (Fig. 10.16).

For horse-shoe magnet, one should keep a piece of iron across the poles.

Keep magnets away from cassettes, mobiles, television, music system, compact disks (CDs) and the computer.

Key words

Compass

Magnet

Magnetite

North pole

South pole



Summary

- Magnetite is a natural magnet.
- Magnet attracts materials like iron, nickel, cobalt. These are called magnetic materials.
- Materials that are not attracted towards magnet are called non-magnetic.
- Each magnet has two magnetic poles—North and South.
- A freely suspended magnet always aligns in N-S direction.
- Opposite poles of two magnets attract each other whereas similar poles repel one another.



పటం 10.16 అయస్కాంతాలను భద్రపరచడం

దండయస్కాంతాలను సురక్షితంగా ఉంచడానికి, వాటి విజాతి ధృవాలు ఒకే వైపు ఉండే విధంగా జతగా ఉంచాలి. వాటి మధ్య ఒక చెక్కముక్కను ఉంచాలి. అలాగే రెండు మెత్తని ఇనుము ముక్కలను వాటి రెండు చివరల ఉంచాలి (పటం 10.16).

గుర్తు నాడా అయస్కాంతానికి, ఒక ఇనుప ముక్కను ధృవాల మధ్యలో ఉంచాలి.

క్యాసెట్లు, మొబైల్స్, పోలివిజన్, మ్యూజిక్ సిస్టమ్స్, కాంప్యూటర్ డిస్కులు (CDs) మరియు కంప్యూటర్లు దూరంగా అయస్కాంతాలను ఉంచండి.

కీలకపదాలు

దిక్కువి
అయస్కాంతం
మాగ్నోట్
ఉత్తర ధృవం
దక్కిణ ధృవం



సారాంశం

- మాగ్నోట్ ఒక సహజ అయస్కాంతం.
- అయస్కాంతం ఇనుము, నికెల్, కోబాల్ట్ వంటి పదార్థాలను ఆకర్షిస్తుంది. వీటిని అయస్కాంత పదార్థాలు అంటారు.
- అయస్కాంతం వైపు ఆకర్షింపబడని పదార్థాలను అనుస్కాంత పదార్థాలు అంటారు.
- ప్రతి అయస్కాంతానికి రెండు అయస్కాంత ధృవాలు ఉంటాయి - ఉత్తరం మరియు దక్కిణం.
- స్టేచ్చగా వేలాడదీసిన అయస్కాంతం ఎల్లప్పుడూ ఉత్తర-దక్కిణ దిశలు సూచిస్తుంది.
- రెండు అయస్కాంతాల విజాతి ధృవాలు ఒకదానినాకటి ఆకర్షించుకుంటాయి, అయితే సజాతి ధృవాలు ఒకదానినాకటి వికర్షించుకుంటాయి.

Exercises

- Fill in the blanks in the following:
 - Artificial magnets are made in different shapes such as _____, _____ and _____.
 - The Materials which are attracted towards a magnet are called _____.
 - Paper is not a _____ material.
 - In olden days, sailors used to find direction by suspending a piece of _____.
 - A magnet always has _____ poles.
- State whether the following statements are true or false:
 - A cylindrical magnet has only one pole.
 - Artificial magnets were discovered in Greece.
 - Similar poles of a magnet repel each other.
 - Maximum iron filings stick in the middle of a bar magnet when it is brought near them.
 - Bar magnets always point towards North-South direction.
 - A compass can be used to find East-West direction at any place.
 - Rubber is a magnetic material.
- It was observed that a pencil sharpener gets attracted by both the poles of a magnet although its body is made of plastic. Name a material that might have been used to make some part of it.
- Column I shows different positions in which one pole of a magnet is placed near that of the other. Column II indicates the resulting action between them for each situation. Fill in the blanks.

Column I	Column II
N - N	_____
N - _____	Attraction
S - N	_____
_____ - S	Repulsion

- Write any two properties of a magnet.
- Where are poles of a bar magnet located?
- A bar magnet has no markings to indicate its poles. How would you find out near which end is its north pole located?
- You are given an iron strip. How will you make it into a magnet?
- How is a compass used to find directions?
- A magnet was brought from different directions towards a toy boat that has

అభ్యాసం

1. ఈ కింది ఖాళీలను పూరించండి:

(i) కృత్రిమ అయస్కాంతాలు _____, _____ మరియు _____ వంటి వివిధ ఆకృతులలో తయారు చేయబడ్డాయి,

(ii) అయస్కాంతం ఆకర్షించబడే పదార్థాలను _____ అంటారు.

(iii) కాగితం _____ పదార్థం కాదు.

(iv) గతంలో, నావికులు _____ వేలాడదీయడం ద్వారా దిక్కులను కనుగొనేవారు.

(v) అయస్కాంతం ఎల్లప్పుడూ _____ ధృవాలను కలిగి ఉంటుంది.

2. కింది వాక్యాలు తప్పే (X), ఒప్పే (✓) తెలుపండి.

(i) ఒక స్ఫూర్పాకార అయస్కాంతానికి ఒకే ఒక ధృవం ఉంటుంది.

(ii) కృత్రిమ అయస్కాంతాలు గ్రేసలో కనుగొనబడ్డాయి.

(iii) అయస్కాంతం యొక్క సజాతి ధృవాలు ఒకదానినొకటి వికర్షించుకుంటాయి.

(iv) దండాయస్కాంతాన్ని ఇనుప రజనుకి దగ్గరగా తీసుకువచ్చినప్పుడు దాని మధ్యభాగంలో ఎక్కువగా అంటుకుంటుంది.

(v) దండాయస్కాంతాలు ఎల్లప్పుడూ ఉత్తర-దక్షిణ దిశలను చూపుతాయి.

(vi) ఏ ప్రదేశంలోనైనా తూర్పు-పడమర దిశను కనుగొనడానికి దిక్కుచిని ఉపయోగించవచ్చు.

(vii) రబ్బరు ఒక అయస్కాంత పదార్థం.

3. పెన్సిల్ ను చేక్కే మర ప్లాస్టిక్‌తో తయారు చేయబడినప్పటికీ అయస్కాంతం యొక్క రెండు ధృవాలచే ఆకర్షించబడుతుంది. దానిలో కొంత భాగాన్ని తయారు చేయడానికి ఉపయోగించబడిన పదార్థాన్ని పేర్కొనండి.

4. నిలువు వరుస I ఒక అయస్కాంతం యొక్క ఒక ధృవాన్ని మరొక అయస్కాంతం వద్ద ఉంచబడిన వివిధ స్థానాలను చూపుతుంది. నిలువు వరుస II ప్రతీ సందర్భంలోనూ వాటి మధ్య ఫలిత చర్యను సూచిస్తుంది.

నిలువు వరుస I	నిలువు వరుస II
ఉత్తర - ఉత్తర	_____
ఉత్తర - ఉత్తర	ఆకర్షించబడును
దక్షిణ -	_____
_____ - దక్షిణ	వికర్షించబడును

5. అయస్కాంతం యొక్క ఏవైనా రెండు ధర్మాలను ప్రాయిండి.

6. దండాయస్కాంతం యొక్క ధృవాలు ఎక్కడ ఉంటాయి?

7. ఒక దండాయస్కాంతానికి దాని ధృవాలను సూచించే గుర్తులు లేవు. ఏ కొన వద్ద ఉత్తర ధృవం ఉన్నదో మీరు ఎలా కనుగొంటారు?

8. మీకు ఒక ఇనుప ముక్క ఇవ్వబడింది. మీరు దానిని అయస్కాంతంగా ఎలా మార్చగలరు?

9. దిక్కులను కనుగొనడానికి దిక్కుచి ఎలా ఉపయోగించబడుతుంది?

10. ఒక తొట్టెలో నీటిలో తేలియాడుతన్న బొమ్మ పడవ వైపు ఒక అయస్కాంతం వివిధ దిశల్లో తీసుకురాబడింది

been floating in water in a tub. Effect observed in each case is stated in Column I. Possible reasons for the observed affects are mentioned in Column II. Match the statements given in Column I with those in Column II.

Column I	Column II
Boat gets attracted towards the magnet	Boat is fitted with a magnet with north pole towards its head
Boat is not affected by the magnet	Boat is fitted with a magnet with south pole towards its head
Boat moves towards the magnet if north pole of the magnet is brought near its head	Boat has a small magnet fixed along its length
Boat moves away from the magnet when north pole is brought near its head	Boat is made of magnetic material
Boat floats without changing its direction	Boat is made up non-magnetic material

SOME SUGGESTED ACTIVITIES

1. Using a compass, find the direction in which windows and entrance to your house or classroom open.
2. Try to place two equal sized bar magnets one above the other such that their north poles are on the same side. Note what happens and write your observations in your note book.
3. Few iron nails and screws got mixed with the wooden shavings while a carpenter was working with them. How can you help him in getting the nails and screws back from the scrap without wasting his time in searching with his hands?
4. You can make an intelligent doll, which picks up the things it likes (Fig. 10.17). Take a doll and attach a small magnet in one of its hands. Cover this hand with small gloves so that the magnet is not visible. Now, your intelligent doll is ready. Ask your friends to bring different objects near the doll's hand. Knowing the material of the object you can tell in advance whether the doll would catch it or not.



Fig. 10.17 An intelligent doll

THINGS TO READ

'Gulliver's Travels' which has this fantasy of the whole island of Laputa, floating in air. Could magnets be involved?

ప్రతి సందర్భంలోనూ గమనించిన ఫలితం నిలువు వరుస I లో పేర్కొనబడింది. గమనించిన ఫలితాలకు గల కారణాలు వరుస IIలో ప్రస్తావించబడ్డాయి. నిలువు వరుస I లో ఇచ్చిన వాక్యాలను నిలువు వరుస II లోని వాటితో జతపరచండి.

నిలువు వరుస I	నిలువు వరుస II
పదవ అయస్కాంతం వైపు ఆకర్షింపబడుతుంది	పదవ తల వైపు ఉత్తర ధృవం ఉండేలా దానిలో ఒక అయస్కాంతం అమర్ఖబడింది
అయస్కాంతం వల్ల పదవ ప్రభావితం కాదు	పదవ తల వైపు దక్కిణ ధృవం ఉండేలా దానిలో ఒక అయస్కాంతం అమర్ఖబడింది.
అయస్కాంతం యొక్క ఉత్తరధృవాన్ని పదవ తల దగ్గరికి తీసుకువస్తే, అది అయస్కాంతంవైపు కదులుతుంది	పదవ పొదవు వెంబడి ఒక చిన్న అయస్కాంతం అమర్ఖబడింది.
ఉత్తర ధృవాన్ని పదవ తల దగ్గరికి తీసుకువచ్చినప్పుడు అది అయస్కాంతం నుండి దూరంగా కదులుతుంది	పదవ అయస్కాంత పదార్థంతో తయారు చేయబడింది
పదవ తన దిశను మార్చుకోకుండా తేలుతుంది.	పదవ అనయస్కాంత పదార్థంతో తయారుచేయబడింది.

కొన్ని సూచించబడిన కృత్యాలు

1. దిక్కూని ఉపయోగించి, మీ ఇల్లు లేదా తరగతి గది కిబికీలు మరియు ప్రవేశ ద్వారం ఉన్న దిశను క్రస్సోనండి.
2. రెండు సమాన పరిమాణాల దండయస్కాంతాలను ఒకదానిపై ఒకటి ఉత్తరధృవాలు ఒకే వైపు ఉండేలా ఉంచడానికి ప్రయత్నించండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి.
3. పడ్రంగి పనిచేసేటప్పుడు కొన్ని ఇనుప మేకులు మరియు మరమేకులు చెక్క పొట్టుతో కలిసిపోయాయి. అతని చేతులతో వెతుకుతూ తన సమయాన్ని వృధా చేయకుండా చెత్త నుండి తిరిగి మరమేకులు, మేకులను వేరుచేయడానికి అతనికి మీరు ఎలా సహాయం చేయగలరు?
4. ఇష్టమైన వస్తువులను ఎంచుకోగలిగే ఒక తెలివైన బొమ్మను మీరు తయారు చేయవచ్చు, (పటం. 10.17). ఒక బొమ్మను తీసుకొని దాని ఒక చేతిలో ఒక చిన్న అయస్కాంతాన్ని అతికించండి. చేతిలోని అయస్కాంతం కనబడకుండా చేతి తొడుగు వేయండి. ఇప్పుడు, మీ తెలివైన బొమ్మ సిద్ధం అయ్యంది.
- మీ స్నేహితులను బొమ్మ చేతికి సమీపంలోని వివిధ వస్తువులను తీసుకురమ్మని చెప్పండి. వస్తువు యొక్క పదార్థం తెలియడం ద్వారా మీరు ఆ బొమ్మ ఏ వస్తువులను పట్టుకుంటుందో మీరు ముందుగానే చెప్పవచ్చు.



పటం 10.17 ఒక తెలివైన బొమ్మ

చదవవలసిన విషయాలు

గాలిలో తేలియాదే లాపుటా ద్వీపం గల కల్పిత గాఢ 'గలివర్స్ ట్రావెల్స్' దీనిలో అయస్కాంతాల ప్రమేయం ఉన్నదా?

అయస్కాంతాలతో సరదాలు

11

Air Around us



We have learnt in Chapter 6 that all living things require air. But, have you ever seen air? You might not have seen air, but, surely you must have felt its presence in so many ways. You notice it when the leaves of the trees rustle or the clothes hanging on a clothes-line sway. Pages of an open book begin fluttering when the fan is switched on. The moving air makes it possible for you to fly your kite. Do you remember Activity 3 in Chapter 3 in which you separated the sand and sawdust by winnowing? Winnowing is more effective in moving air. You may have noticed that during storms the wind blows at a very high speed. It may even uproot trees and blow off the rooftops.

Have you ever played with a *firki* (Fig. 11.1)?

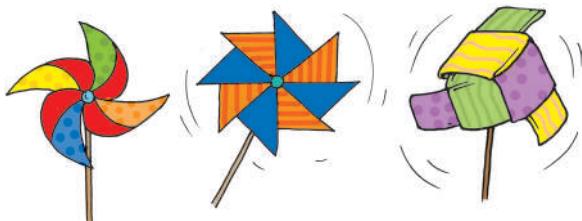


Fig. 11.1 Different types of *firki*

Activity 1

Let us make a *firki* of our own, following the instructions shown in Fig. 11.2.

Hold the stick of the *firki* and place it in different directions in an open area.

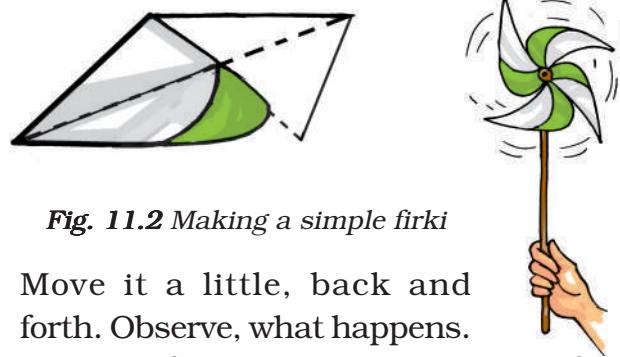


Fig. 11.2 Making a simple *firki*

Move it a little, back and forth. Observe, what happens. Does the *firki* rotate? What makes a *firki* rotate — moving air, isn't it?

Have you seen a weather cock (Fig. 11.3)? It shows the direction in which the air is moving at that place.

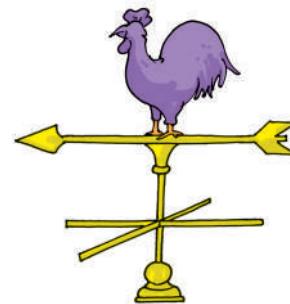


Fig. 11.3 A weather cock

11.1 IS AIR PRESENT EVERYWHERE AROUND US?

Close your fist — what do you have in it? Nothing? Try the following activity to find out.

Activity 2

Take an empty open bottle. Is it really empty or does it have something inside? Turn it, upside down. Is something inside it, now?

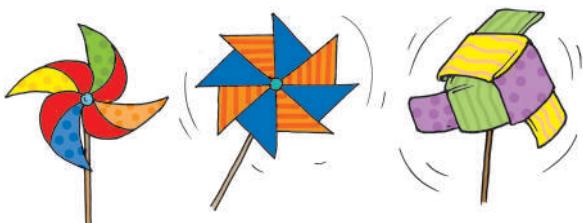
11

మన చుట్టూ ఉన్న గాలి



మనం జీవులన్నిటికి గాలి అవసరమని 6వ అధ్యాయంలో నేర్చుకున్నాం. అయితే మీరు ఎప్పుడైనా గాలిని చూశారా? మీరు గాలిని చూసి ఉండకపోవచ్చ. కానీ, మీరు ఖచ్చితంగా దాని ఉనికిని అనేక విధాలుగా అనుభూతి చెంది ఉంటారు. మీరు చెట్ల ఆకుల సవ్వదిలో లేదా బట్టలు దండెంపై వేలాడుతూ కదులుతున్నప్పుడు దానిని గమనించి ఉంటారు. ఫ్యాన్ స్పీచ్ వేసినప్పుడు తెరిచి ఉన్న పుస్తకంలోని పేజీలు కదలడం ప్రారంభిస్తాయి. కదిలే గాలి వలన మీ గాలివటాన్ని ఎగరవేయడం సాధ్యపడుతుంది. 3వ అధ్యాయంలోని కృత్యము 3లో ఇసుక, రంపు పొట్టులను తూర్పారబట్టడం ద్వారా వేరు చేయడం మీకు గుర్తుందా? కదిలే గాలిలో తూర్పార పట్టడం మరింత ప్రభావంతంగా ఉంటుంది. తుఫానుల సమయంలో గాలి చాలా వేగంగా వీయడాన్ని మీరు గమనించి ఉంటారు. ఇది చెట్లను వేళ్ళతో సహ పెళ్ళగించడం ఇంటి పై కప్పులను కొట్టుకపోయేలా కూడా చేయవచ్చ.

మీరు ఎప్పుడైనా కాగితపు ఫ్యాన్తో ఆడుకున్నారా (పటం 11.1)?



పటం 11.1 వివిధ రకాల కాగితపు ఫ్యాన్లు

కృత్యం 1

పటం 11.2 లో చూపిన సూచనలను అనుసరించి కాగితపు ఫ్యాన్ను సొంతంగా చేద్దాం.

కాగితపు ఫ్యాన్కు ఉన్న కర్రను పట్టుకుని ఖాళీ ప్రదేశంలో వివిధ దిశలలో ఉంచి ముందుకు, వెనుకకు కొద్దిగా

మన చుట్టూ ఉన్న గాలి

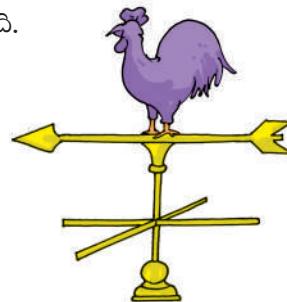


పటం 11.2 ఒక సరళమైన కాగితపు

ఫ్యాన్ను తయారుచేయుట

కదిలించండి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి. కాగితపు ఫ్యాన్ తిరుగుతుందా? కాగితపు ఫ్యాన్ను తిరిగేలా చేసేది ఏది? కదిలేగాలి, అది నిజమేనా?

మీరు గాలి వీచే దిశను తెలిపే యంత్రంను చూశారా (పటము 11.3)? అది ఆ ప్రదేశంలో గాలి ఏ దిశలో వీస్తుందో తెలియజేస్తుంది.



పటము 11.3 గాలి వీచే దిశను తెలిపే యంత్రం

11.1 ప్రతి చోటా మన చుట్టూ గాలి ఉందా?

మీ పిడికిలిని మూయండి - అందులో ఏమి ఉంటుంది? ఏమీ లేదా? కనుగొనడానికి కింది కృత్యం చేయండి.

కృత్యం 2

ఒక తెరచి వున్న ఖాళీ సీసాను తీసుకోండి. అది నిజంగా ఖాళీగా ఉందా లేక లోపల ఏదైనా ఉందా? దానిని తలకిందులుగా తిప్పండి ఇప్పుడు అందులో ఏదైనా ఉందా?

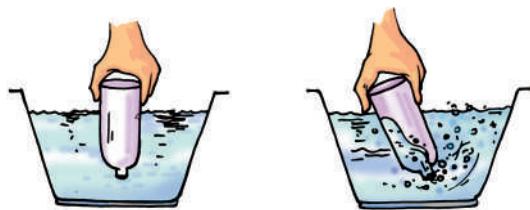


Fig. 11.4 Experiments with an empty bottle

Now, dip the open mouth of the bottle into the bucket filled with water as shown in Fig. 11.4. Observe the bottle. Does water enter the bottle? Now tilt the bottle slightly. Does the water now enter the bottle? Do you see bubbles coming out of the bottle or hear any bubbly sound? Can you now guess what was in the bottle?

Yes! You are right. It is “air”, that was present in the bottle. The bottle was not empty at all. In fact, it was filled completely with air even when you turned it upside down. That is why you notice that water does not enter the bottle when it is pushed in an inverted position, as there was no space for air to escape. When the bottle was tilted, the air was able to come out in the form of bubbles, and water filled up the empty space that the air has occupied.

This activity shows that air occupies space. It fills all the space in the bottle. It is present everywhere around us. Air has no colour and one can see through it. It is transparent.

Our earth is surrounded by a thin layer of air. This layer extends up to many kilometres above the surface of the earth and is called atmosphere. As we move higher in the atmosphere, the air gets rarer.



Fig. 11.5 Mountaineers carry oxygen cylinders with them

Now can you think, mountaineers carry oxygen cylinders with them, while climbing high mountains (Fig. 11.5)?

11.2 WHAT IS AIR MADE UP OF?

Until the eighteenth century, people thought that air was just one substance. Experiments have proved that it is really not so. Air is a mixture of many gases. What kind of a mixture is it? Let us find out about some of the major components of this mixture, one by one.

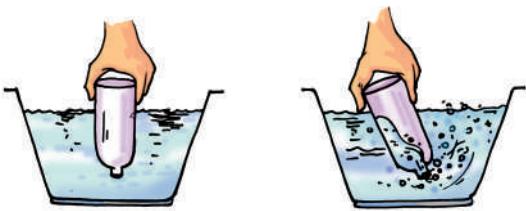
Water vapour

We have learnt earlier that air contains water vapour. We also saw that, when air comes in contact with a cool surface, it condenses and drops of water appear on the cooled surfaces. The presence of water vapour in air is important for the water cycle in nature.

Oxygen

Activity 3

In the presence of your teacher, fix two small candles of the same length on a



పటం 11.4 ఖాళీ సీసా తో ప్రయోగాలు

ఇప్పుడు పటం 11.4లో చూపిన విధంగా తెరచివున్న సీసా మూతిని నీటితో నిండిన బకెట్లో ముంచండి. సీసాను గమనించండి. నీరు సీసాలోకి ప్రవేశిస్తుందా? ఇప్పుడు సీసాను కొంచెం పక్కకు వంచండి. ఇప్పుడు సీసాలోకి నీరు ప్రవేశిస్తుందా? మీరు సీసా నుండి గాలి బుడగలు బయటికి రావడం చూశారా లేదా బుడగల శబ్దం విన్నారా? ఇప్పుడు మీరు సీసాలో ఏముందో ఊహించగలరా?

అవును! నిజమే. అది సీసాలోపల ఉన్న “గాలి”. సీసా ఏమాత్రం ఖాళీగా లేదు. వాస్తవానికి మీరు సీసాను తలకిందులు చేసినప్పుడు కూడా అది పూర్తిగా గాలితో నిండి ఉంది. అందుకే మీరు సీసాను తలకిందులు చేసినప్పటికీ సీసాలోకి నీరు ప్రవేశించలేకపోయింది. ఎందుకనగా గాలి బయటకు రావడానికి స్థలం లేదు మీరు ఎప్పుడైతే సీసాను పక్కకు వంచారో ఆ గాలి సీసాలోపల నుండి బయటకు బుడగల రూపంలో రాగలుగుతుంది, గాలి ఆక్రమించిన ఖాళీ స్థలంలో నీరు నింపబడుతుంది.

ఈ కృత్యం గాలి ఖాళీ స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తుందని తెలియచేస్తుంది. గాలి సీసాలోపలి మొత్తం స్థలాన్ని నింపుతుంది. గాలి మన చుట్టూ ఉన్న అన్ని ప్రదేశాల్లో ఉంటుంది. గాలికి రంగు లేదు, మనం దాని గుండా కూడా చూడగలం. అది పారదర్శకమైనది.

మన భూమి పలుచని గాలి పొరతో చుట్టబడి ఉంది. ఈ పొర భూమి ఉపరితలం నుండి అనేక కిలోమీటర్ల వరకు విస్తరించి ఉంది. దీనిని వాతావరణం అంటారు. మనం వాతావరణంలో పైకి వెళ్ళే కొద్ది గాలి పలుచబడుతుంది.

మన చుట్టూ ఉన్న గాలి



పటం 11.5. పర్యాతారోహకులు తమతో పాటు ఆక్సిజన్ సిలిండర్లను తీసుకువెళతారు.

పర్యాతారోహకులు ఎత్తైన పర్యాతాలు ఎక్కేటప్పుడు తమతో ఆక్సిజన్ సిలిండర్లను ఎందుకు తీసుకెళ్తారో మీరు ఆలోచించండి (పటం 11.5)?

11.2 గాలి దేనితో తయారు చేయబడింది?

18వ శతాబ్దం వరకు ప్రజలు గాలి కేవలం ఒక పదార్థం అని భావించేవారు. వరిశోధనలు అది నిజం కాదని నిరూపించాయి. గాలి అనేక వాయువుల మిశ్రమం. అది ఎలాంటి మిశ్రమం? ఈ మిశ్రమంలోని కొన్ని ప్రధాన అంశాల గురించి ఒక్కాక్షరాల్చిగా తెలుసుకుండాం.

నీటి ఆవిరి

మనం ఇంతకు మునుపే గాలి నీటి ఆవిరిని కలిగి ఉంటుందని నేర్చుకున్నాం. గాలి చల్లని ఉపరితలాన్ని తాకినప్పుడు అది ఘనీభవించడం వలన చల్లని ఉపరితలంపై నీటి బిందువులు ఏర్పడటం చూశాం. ప్రకృతిలోని గాలిలో నీటి బిందువులు ఉండడం జల చక్రంనకు చాలా ముఖ్యం.

ఆక్సిజన్ /అమ్మజని

కృత్యం 3

మీ ఉపాధ్యాయుల సమక్కంలో ఒకే పొదవు కలిగిన రెండు కొవ్వుత్తులను బల్లపై అమర్చండి.

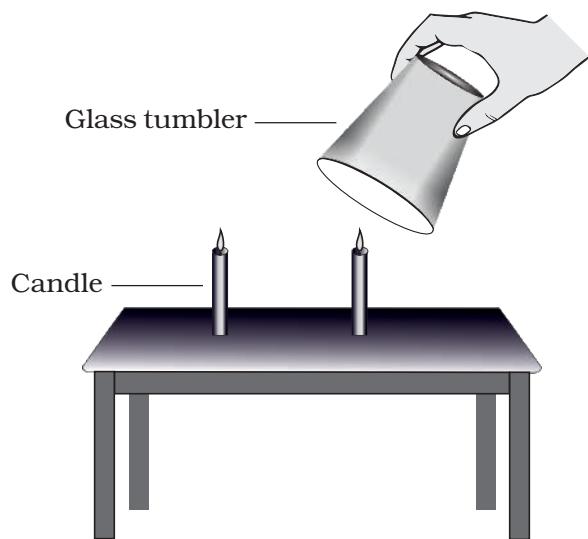


Fig. 11.6 Air has oxygen

table. Light both the candles. Cover one of the candles with an inverted glass tumbler. Observe both the candles carefully.

Do both the candles continue to burn or go off?

You must have observed that the candle covered with glass tumbler got extinguished after some time, whereas the other candle continued burning.

What can be the reason for this? Think about it.

It seems that the candle got extinguished because the component inside of the glass tumbler, which supports burning, is limited. Most of the component is used up by the burning candles. However, the other candle is getting continued supply of air. This component of air, which supports burning, is known as oxygen.

Nitrogen

In Activity 3 did you observe that air is still present in the glass bottle even after

the candle blew out? This indicates the presence of some component in the air, which does not support burning. The major part of air (which does not support burning candle) is **nitrogen**.

Carbon dioxide

In a closed room, if there is some material that is burning, you may have felt suffocation. This is due to excess of carbon dioxide that may be accumulating in the room, as the burning continues. Carbon dioxide makes up a small component of the air around us. Plants and animals consume oxygen for respiration and produce carbon dioxide. Plant and animal matter also consumes oxygen on burning and produces mainly carbon dioxide and a few other gases. It is advisable not to burn dry leaves and discarded remains of the crop, which pollute our surroundings.

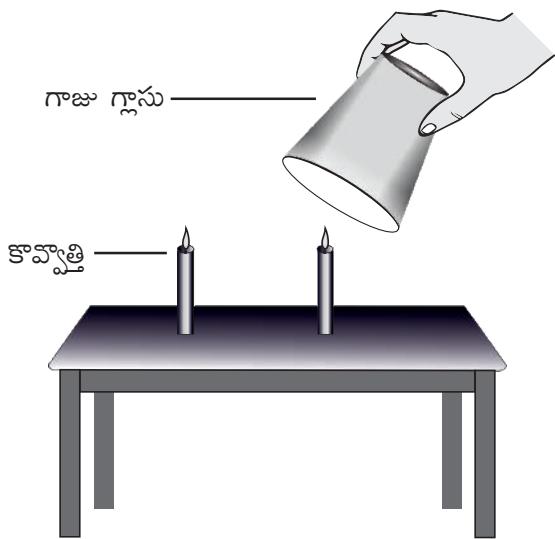
Dust and smoke

The burning of fuel also produces smoke. Smoke contains a few gases and fine dust particles and is often harmful. That is why you see long chimneys in factories. This takes the harmful smoke and gases away from our noses, but, brings it closer to the birds flying up in the sky!

Dust particles are always present in air.

Activity 4

Find a sunny room in your school/home. Close all the doors and windows with curtains pulled down to make the



పటం 11.6 గాలిలో ఆక్సిజన్ ఉంటుంది

రెండు కొవ్వోత్తులను వెలిగించండి. అందులో ఒక కొవ్వోత్తిని తలకిందులుగా చేసిన గాజు గ్లాసు తో మూసివేయండి. రెండు కొవ్వోత్తులను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

రెండు కొవ్వోత్తులు ఆరిపోకుండా వెలుగుతున్నాయా లేక ఆరిపోయాయా?

కొంతసేవటి తరువాత గాజు గ్లాసుతో మూసివేసిన కొవ్వోత్తి ఆరిపోవడం మీరు గమనించవచ్చు. అయితే మరొక కొవ్వోత్తి వెలుగుతూనే ఉంటుంది.

దీనికి కారణం ఏమిలి? దీని గురించి ఆలోచించండి.

గాజు పొత్తులో మండుటకు సహాయపడే అంశం పరిమితంగా ఉన్నందున కొవ్వోత్తి ఆరిపోయినట్లు తెలుస్తుంది. అందులో ఎక్కువ భాగం మండుతున్న కొవ్వోత్తుల ద్వారా ఉపయోగించబడింది. అయితే మరొక కొవ్వోత్తికి గాలి నిరంతరం అందుతుంది. మండడానికి సహాయపడే గాలిలోని ఈ అంశమే ఆక్సిజన్.

నైట్రోజన్/నత్రజని

కృత్యము 3 లో కొవ్వోత్తి ఆరిపోయిన తర్వాత కూడా భారీ సీసాలో గాలి ఉన్నదని మీరు గమనించారా? ఇది గాలిలో

మన చుట్టూ ఉన్న గాలి

గల మండుటకు సహాయపడని ఏదో అంశం యొక్క ఉనికిని సూచిస్తుంది. గాలిలో గల ఈ అధిక భాగమే (కొవ్వోత్తి వెలగడానికి సహాయపడని) నైట్రోజన్.

కార్బన్ డై ఆక్షిడ్

మూసి ఉన్న గదిలో ఏదైనా పదార్థం మండుతుంటే మీకు ఉపయోగించవచ్చు. ఇది మంట కొనసాగుతూ వుండడం వలన గదిలో ఎక్కువగా పేరుకుపోయిన కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ వలన జరుగుతుంది. మన చుట్టూ ఉన్న గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ స్వల్పంగా ఉంటుంది. మొక్కలు మరియు జంతువులు శ్వాసక్రియలో ఆక్సిజన్ ను ఉపయోగించుకుని కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ ను విడుదల చేస్తాయి. మొక్కలు మరియు జంతువుల పదార్థాలు మండడం ద్వారా కూడా కార్బన్ డై ఆక్షిడ్, ఇతర వాయువులు విడుదలవుతాయి. మన పరిసరాలను కలుషితం చేసే విధంగా ఎండుటాకులు మరియు పంట వ్యూహాలను మండించకపోవడం మంచిది.

ధూళి మరియు పొగ

ఇంధనాలను మండించడం వల్ల కూడా పొగ ఉత్పత్తి అవుతుంది. పొగలో మనకు తరచూ హోనిచేసే కొన్ని వాయువులు మరియు సూక్ష్మ ధూళి రేణువులు వుంటాయి. అందుకే మీరు ప్లౌకరీలో ఎత్తైన పొగగొట్టాలను చూస్తారు. అవి హోనికర వాయువులను మన నుండి దూరంగా ఆకాశంలో ఎగురుతున్న పక్షులకు దగ్గరగా తీసుకువెళతాయి.

గాలిలో ధూళి కణాలు ఎప్పుడూ ఉంటాయి.

కృత్యం 4

మీ పారశాల / ఇంటి వద్ద ఎండ బాగా పడే గదిని ఎన్నుకోండి. దానిని చీకటిగా చేయడం కోసం తలుపులు మరియు కిలీకిల తెరలను మూసివేయండి.

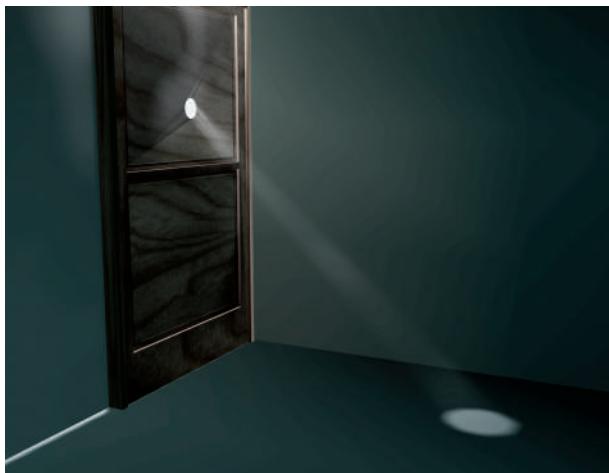


Fig. 11.7 Observing presence of dust in air with sunlight

room dark. Now, open the door or a window facing the sun, just a little, in such a way that it allows sunlight to enter the room only through a slit. Look carefully at the incoming beam of sunlight.

Do you see some tiny shining particles moving in the beam of sunlight (Fig. 11.7)? What are these particles?

During winters you might have observed similar beam of sunlight filter through the trees in which dust particles appear to dance merrily around!

This shows that air also contains dust particles. The presence of dust particles in air varies from time to time, and from place to place.

We inhale air when we breathe through our nostrils. Fine hair and mucus are present inside the nose to

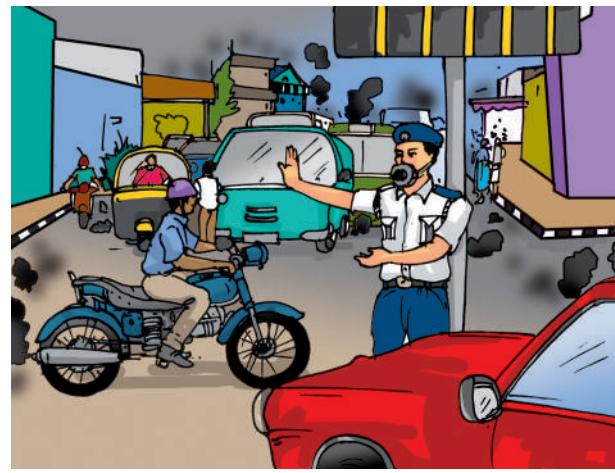
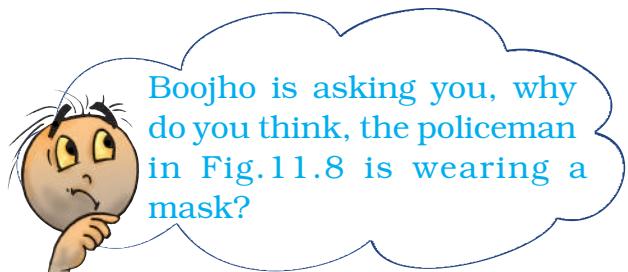
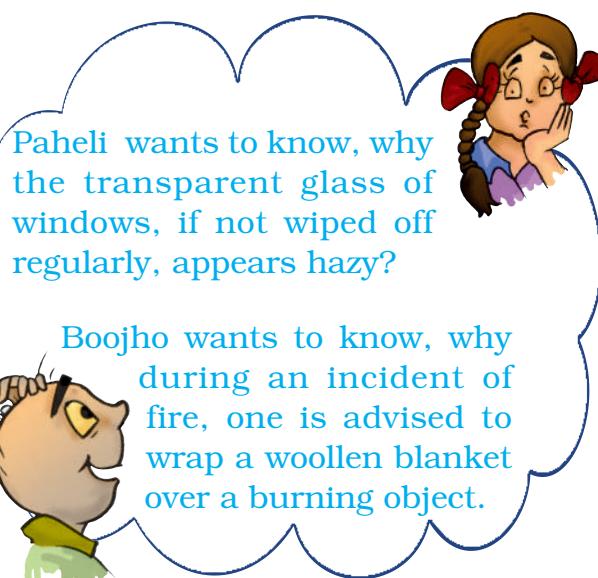


Fig. 11.8 Policemen regulating traffic at a crowded crossing often wear a mask

prevent dust particles from getting into the respiratory system.

Do you recall being scolded by your parents when you breathe through your mouth? If you do that, harmful dust particles may enter your body.

We may conclude, then, that air contains some gases, water vapour and dust particles. The gases in air are mainly nitrogen, oxygen, small amount of carbon dioxide, and many other gases. However, there may be some



Boojho wants to know, why during an incident of fire, one is advised to wrap a woollen blanket over a burning object.



పటం 11.7 సూర్యకాంతితో గాలిలో గల ధూళి కణాల ఉనికిని పరిశీలించడం

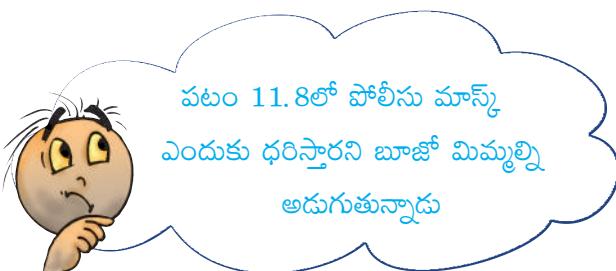
ఇప్పుడు సూర్యునికి ఎదురుగా గల తలుపు లేదా కిటికీని కొద్దిగా తెరవండి. ఆ చీలిక గుండా మాత్రమే గదిలోనికి సూర్యరశ్మి ప్రవేశించేలా చూడండి. లోపలికి ప్రసరిస్తున్న సూర్యకాంతి కిరణాలను జాగ్రత్తగా గమనించండి.

మీరు ఆ సూర్యకాంతి కిరణాలలో మెరుస్తూ కదులుతున్న చిన్న రేణువులను చూశారా (పటము 11.7)? ఈ రేణువులు ఏమిలీ?

శీతాకాలంలో కూడా మీకు చెట్ల ఆకుల సందుల గుండా ప్రసరిస్తున్న కాంతి కిరణాలలో ఉల్లాసంగా నృత్యం చేస్తున్న ధూళికణాలు కనిపిస్తాయి.

ఇది గాలిలో ధూళికణాలు ఉన్నాయని మనకు తెలియజేస్తుంది. గాలిలో గల ధూళి కణాల ఉనికి ఎప్పటికప్పుడు మరియు ప్రాంతాన్ని బట్టి మారుతూ ఉంటుంది.

శ్యాస్నిస్తున్నప్పుడు మనం ముక్కు రంద్రాల ద్వారా గాలిని పీల్చుకుంటాము. ముక్కలోగల సూక్ష్మమైన వెంట్లుకలు, శైఖ్షణికము



మన చుట్టూ ఉన్న గాలి



పటం 11.8 రద్దిగా ఉన్న కూడవిలో ట్రాఫిక్ నియంత్రిస్తున్న పోలీసు మాన్య తరచుగా ధరిస్తారు

శ్యాస్నిప్పటిలోనికి ధూళికణాలు రాకుండా అడ్డుకుంటాయి.

మీరు నోటి ద్వారా శ్యాస్నిస్తున్నప్పుడు మీ తల్లిదండ్రులు మందలించిన విషయం మీకు గుర్తుండా? మీరు అలా శ్యాస్నిస్తే హానికరమైన ధూళికణాలు మీ శరీరంలో ప్రవేశించవచ్చు.

గాలిలో కొన్ని వాయువులు, నీటి ఆవిరి, ధూళి కణాలు ఉంటాయని మనం నిర్ధారించుకోవచ్చు. గాలిలో గల వాయువులలో ప్రధానమైనవి షైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, కొద్ది మొత్తంలో కార్బన్ డై ఆట్మోడ్ మరియు అనేక ఇతర వాయువులు అయినప్పటికీ గాలి సంఘటనం ప్రాంతాలను బట్టి మారుతూ



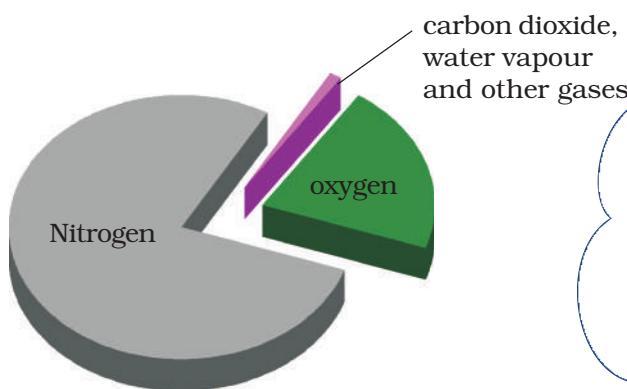


Fig. 11.9 Composition of air

variations in the composition of air from place to place. We see that air contains mostly nitrogen and oxygen. In fact, these two gases together make up 99% of the air. The remaining 1% is constituted by carbon dioxide and a few other gases and water vapour (Fig. 11.9).

11.3 HOW DOES OXYGEN BECOME AVAILABLE TO ANIMALS AND PLANTS LIVING IN WATER AND SOIL?

Activity 5

Take some water in a glass or metal container. Heat it slowly on a tripod stand. Well before the water begins to boil, look carefully at the inner surface



Fig. 11.10 Water contains air

Here is a question from Paheli, “Will the tiny air bubbles seen before the water actually boils, also appear if we do this activity by reheating boiled water kept in an air tight bottle?” If you do not know the answer you may try doing it and see for yourself.



of the container. Do you see tiny bubbles on the inside (Fig. 11.10)?

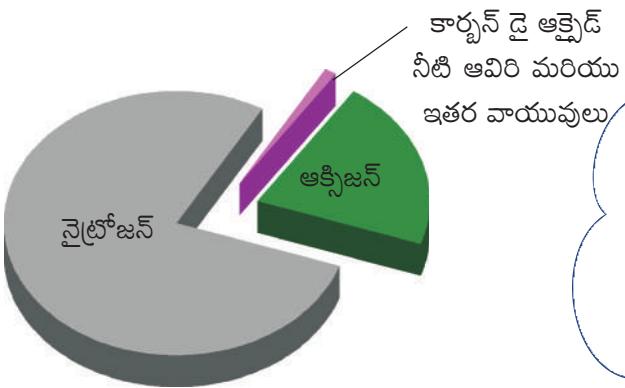
These bubbles come from the air dissolved in water. When you heat the water, to begin with, the air dissolved in it escapes. As you continue heating, the water itself turns into vapour and finally begins to boil. We learnt in Chapters 5 and 6, that the animals living in water use the dissolved oxygen in water.

The organisms that live in soil also need oxygen to respire, isn't it? How do they get the air they need, for respiration?

Activity 6

Take a lump of dry soil in a beaker or a glass. Add water to it and note what happens (Fig. 11.11). Do you see bubbles coming out from soil? These bubbles indicate the presence of air in the soil.

When the water is poured on the lump of soil, it displaces the air which is seen in the form of bubbles. The organisms that live inside the soil and the plant roots respire in this air. A lot



పటం 11.9 గాలి యొక్క సంఘటనము

ఉంటుంది. గాలిలో ముఖ్యంగా నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్లు ఉండడాన్ని మనం గమనించవచ్చు. నిజానికి ఈ రెండు వాయువులు కలిసి గాలిలో 99 % వరకు ఉంటాయి, మిగిలిన 1% లో కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ మరియు కొన్ని ఇతర వాయువులు, నీటి ఆవిరి ఉంటాయి (పటం 11.9).

11.3 నీటిలో, నేలలో నివసిస్తున్న జంతువులు, మొక్కలకు ఆక్సిజన్ ఎలా లభిస్తుంది

కృత్యం 5

ఒక గాజు లేదా లోహపు పాత్రలో కొంత నీటిని తీసుకోండి. త్రిపాద స్థాండు పై దానిని నెమ్ముదిగా వేడి చేయండి. నీరు బాగా వేడక్కిన తరువాత పాత్ర యొక్క లోపలి తలాన్ని జాగ్రత్తా పరిశీలించండి.



పటం 11.10 నీరు గాలిని కలిగి ఉంది

మన చుట్టూ ఉన్న గాలి

పహేలి ఒక ప్రత్యు అడుగుతుంది, 'నీరు మరగకముందు కనిపించిన చిన్న చిన్న నీటి బుడగలు, ఈ మరిగిన నీరును గాలి చొరబడని పాత్రలో మళ్ళీ వేడి చేస్తే కనిపిస్తాయా?' మీకు నమాధానం తెలియకపోతే దీనిని మీరు ఒకసారి ప్రయత్నించి చూడండి.



మీరు పాత్ర లోపల చిన్నచిన్న గాలి బుడగలను చూశారా (పటము 11.10)?

ఈ గాలి బుడగలు నీటిలో కరిగి ఉన్న గాలి వలన ఏర్పడతాయి. మీరు నీటిని వేడి చేయడం ప్రారంభించగానే అందులోని గాలి, బుడగల రూపంలో బయటకు వస్తుంది. మీరు వేడి చేయడం కొనసాగిస్తూ ఉంటే, నీరు వేడక్కి చివరగా నీటి ఆవిరిగా మారుతుంది. నీటిలో నివసిస్తున్న జంతువులు నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్ను ఉపయోగించుకుంటాయని అధ్యాయము 5,6 లలో మనం నేర్చుకున్నాం.

మట్టిలో జీవిస్తున్న జీవులకు కూడా శాసించడానికి ఆక్సిజన్ అవసరం, అది నిజమేనా? అవి శాసించడానికి కావలసిన ఆక్సిజన్ను ఎక్కుడినుండి పొందుతాయి?

కృత్యం 6

ఒక బీకరు లేదా గ్లాసులో కొంచెం పొడి మట్టిని ముద్ద తీసుకోండి. దానికి కొంత నీటిని కలిపి ఏమి జరుగుతుందో పరిశీలించండి (పటము 11.11). మట్టిలో నుండి గాలి బుడగలు రావడం మీరు గమనించారా? ఈ బుడగలు మట్టిలో ఉన్న గాలి ఉనికిని తెలియజేస్తాయి.

మట్టిపై నీటిని పోసినపుడు, నీరు స్థానభ్రంశం చెందించిన గాలి బుడగల రూపంలో కనిపిస్తుంది. నేలలో నివసించే జీవులు, మొక్కల వేర్లు ఈ గాలిని శాసిస్తాయి. మట్టిలో నివసించే జంతువుల వలన అనేక బొరియలు, రంధ్రాలు నేల లోషుల్లో



Fig. 11.11 Soil has air in it

of burrows and holes are formed in deep soil by the animals living in the soil. These burrows also make spaces available for air to move in and out of the soil. However, when it rains heavily, water fills up all the spaces occupied by the air in the soil. In this situation, animals living in the soil have to come out for respiration. Could this be the reason why earthworms come out of the soil, only during heavy rains?

Have you ever wondered why all the oxygen of atmosphere does not get used up though a large number of organisms are consuming it? Who is refilling the oxygen in the atmosphere?

11.4 HOW IS THE OXYGEN IN THE ATMOSPHERE REPLACED?

In Chapter 4, we read about photosynthesis. In this process, plants make their own food and oxygen is produced along with it. Plants also consume oxygen for respiration, but they produce more of it than they consume. That is why we say plants produce oxygen.

It is obvious that animals cannot live without plants. The balance of oxygen

and carbon dioxide in the atmosphere is maintained through respiration in plants and animals and by the photosynthesis in plants. This shows the interdependence of plants and animals.

We can now appreciate, how important air is for life on earth. Are there any other uses of air? Have you heard about a windmill? Look at Fig. 11.12.



Fig. 11.12 A windmill

The wind makes the windmill rotate. The windmill is used to draw water from tubewells and to run flour mills. Windmills are also used to generate electricity. Air helps in the movements of sailing yachts, gliders, parachutes and aeroplanes. Birds, bats and insects can fly due to the presence of air. Air also helps in the dispersal of seeds and pollen of flowers of several plants. Air plays an important role in water cycle.



పటం 11.11 మట్టిలో గాలి ఉంటుంది.

ఏర్పడతాయి. ఈ బొరియలు మట్టి లోపలికి, బయటికి గాలి చలించడానికి కావలసిన భాశీ ప్రదేశాలను ఏర్పరుస్తాయి. అయితే భారీ వర్షాల సమయంలో మట్టిలోని ఈ గాలి నిండిన భాశీ ప్రదేశాలన్నీ నీటితో నిండిపోతాయి. ఈ పరిస్థితులలో, మట్టిలో నివసించే జంతువులన్నీ శ్వాసక్రియ కొరకు బయటికి వస్తాయి. నేలలోని వానపాములు భారీ వర్షాల సమయంలో మాత్రమే బయటకు రావడానికి ఇదే కారణమా?

వాతావరణంలోని ఆక్రోజన్ ను అధిక సంఖ్యలో జేవులు వినియోగిస్తున్నప్పటికీ అది పూర్తిగా అయిపోకపోవడం మీకు ఆశ్చర్యం కలిగిస్తుందా? వాతావరణం లోకి ఆక్రోజన్ ను తిరిగి ఎవరు నింపుతున్నారు?

11.4 వాతావరణంలోనికి ఆక్రోజన్ ఎలా భర్త అవుతుంది?

అధ్యాయము 4, లో మనం కిరణ జన్య సంయోగ క్రియను గురించి చదువుకున్నాం. ఈ ప్రక్రియలో, మొక్కలు తమ అహరాన్ని తామే సొంతంగా తయారు చేసుకుంటాయి, దానితో పాటు ఆక్రోజన్ ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మొక్కలు కూడా శ్వాసక్రియలో ఆక్రోజన్ ను వినియోగించుకుంటాయి, అయితే అచి వినియోగించుకున్న దాని కన్నా ఎక్కువ ఆక్రోజన్ ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అందుకే మనం మొక్కలు ఆక్రోజన్ ను ఉత్పత్తి చేస్తాయని అంటాము.

మొక్కలు లేకుండా జంతువులు జీవించలేవని స్పష్టమును తుంది మొక్కలు జంతువులలో శ్వాస క్రియ, మొక్కలలో జరిగే కిరణ్యజన్య సంయోగక్రియల వలన వాతావరణంలోని ఆక్రోజన్ మరియు కార్బన్ దై ఆక్షేట్ల సమత్యులత సాధ్యపడుతుంది.

ఇది మొక్కలు, జంతువులు పరస్పరం ఆధారపడుటను తెలియజేస్తుంది.

భూమిపై జీవం కొరకు గాలి ఎంత ముఖ్యమో ఇప్పుడు మనం ప్రశంసించాం. గాలి వలన ఏవైనా ఇతర లాభాలు ఉన్నాయా? గాలిమరను గురించి మీరు విన్నారా? పటం 11.12 ను చూడండి.



పటం 11.12 గాలిమర

గాలి, గాలిమరను తిరిగేలా చేస్తుంది. గాలిమరను బోరుబావి నుండి నీటిని తోచడానికి, పిండి మర పని చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. గాలిమరను విద్యుత్ ఉత్పత్తికి కూడా ఉపయోగిస్తారు. పడవలు, గైడర్, ప్యారాచూట్ మరియు విమానాల కదలికకు గాలి సహాయపడుతుంది. గాలి యొక్క ఉనికి వలననే పక్కలు, గబ్బిలాలు, కీటకాలు ఎగర గలుగుతున్నాయి. అనేక మొక్కలలో విత్తన వ్యాపికి, పరాగ రేణువుల వ్యాపికి గాలి సహాయపడుతుంది. జల చక్రంలో గాలి ఒక ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది.

Key words

Atmosphere

Carbon dioxide

Composition of air

Oxygen

Nitrogen

Smoke

Windmill



Summary

- Air is found everywhere. We cannot see air, but we can feel it.
- Air in motion is called wind.
- Air occupies space.
- Air is present in water and soil.
- Air is a mixture of nitrogen, oxygen, carbon dioxide, water vapour and a few other gases. Some dust particles may also be present in it.
- Oxygen supports burning and is necessary for living organisms.
- The envelope of air that surrounds the earth is known as atmosphere.
- Atmosphere is essential for life on earth.
- Aquatic animals use dissolved air in water for respiration.
- Plants and animals depend on each other for exchange of oxygen and carbon dioxide from air.

Exercises

1. What is the composition of air?
2. Which gas in the atmosphere is essential for respiration?
3. How will you prove that air supports burning?
4. How will you show that air is dissolved in water?
5. Why does a lump of cotton wool shrink in water?

కీలక పదాలు

వాతావరణం

కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్

గాలి సంఘటనము

ఆక్సిజన్ / ఆమ్లజని

నత్రజని

పొగ

గాలిపర



సారాంశం

- గాలి ప్రతి చోటా ఉంటుంది. మనం గాలిని చూడలేము కానీ మనం దాని అనుభూతిని పొందగలం.
- కదిలే గాలిని పవనము అంటారు.
- గాలి స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తుంది.
- గాలి నీరు మరియు మట్టిలో ఉంటుంది.
- గాలి అనేది నత్రజని, ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్, నీటి ఆవిరి మరియు కొన్ని ఇతర వాయువుల మిశ్రమం. కొన్ని ధూశికణాలు కూడా అందులో ఉండవచ్చు.
- ఆక్సిజన్ మండడానికి సహాయపడుతుంది, జీవులు జీవించడానికి అవసరం.
- భూమి చుట్టూ ఆవరించిన గాలిని వాతావరణం అంటారు.
- భూమి మీద జీవమునకు వాతావరణం చాలా అవసరం.
- జల చరాలు శ్వాసక్రియ కొరకు నీటిలో కరిగిన గాలిని ఉపయోగించుకుంటాయి.
- మొక్కలు, జంతువులు గాలిలోని ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆష్ట్రోడ్ కొరకు ఒకదానిపై ఒకటి అధారపడతాయి.

అభ్యాసము

1. గాలి యొక్క సంఘటనము ఏమిటి?
2. శ్వాసక్రియకు గాలిలోని ఏ వాయువు అవసరము ?
3. మందుటకు గాలి సహాయపడుతుందని ఎలా నిరూపిస్తావు?
4. నీటిలో గాలి కరుగుతుందని ఎలా చూపుతావు?
5. నీటిలో ఉంచిన దూది ఉండ ఎందుకు కుదించుకుపోతుంది?

మన చుట్టూ ఉన్న గాలి

6. The layer of air around the earth is known as _____.
7. The component of air used by green plants to make their food, is _____.
8. List five activities that are possible due to the presence of air.
9. How do plants and animals help each other in the exchange of gases in the atmosphere?

SUGGESTED PROJECTS AND ACTIVITIES

1. On a clear glass window facing towards an open area, fix a small rectangular strip of paper. Remove the strip after a few days. Do you notice a difference between the rectangular section that was left covered with paper and the rest of the glass window? By repeating this exercise every month, you can have an idea about the amount of dust present in air around you at different times of the year.
2. Observe the leaves of trees, shrubs or bushes planted by the roadside. Note whether their leaves have some dust or soot deposited over them. Take similar observations with the leaves of trees in the school compound or in a garden. Is there any difference in deposition of soot on leaves of trees near the roadside? What could be the possible reasons for this difference? Take a map of your city or town and try to identify regions in the map where you have noticed very thick layer of soot on the plants by the roadside. Compare with results obtained by other classmates and mark these areas on the map. Perhaps the results from all the students could be summarised and reported in newspapers.

6. భూమి చుట్టూ ఆవరించి ఉన్న గాలి పొరను _____ అంటారు.
7. ఆకుపచ్చని మొక్కలు తమ ఆహారం తయారీలో ఉపయోగించుకునే గాలిలోని అంశం _____.
8. గాలి ఉనికి కారణంగా సాధ్యమయ్యే ఐదు కార్బూకలాపాలను రాయండి.
- 9 వాతావరణం లోని వాయువుల మార్పిడిలో మొక్కలు, జంతువులు ఒకదానికొకటి ఎలా సహకరించుకుంటాయి?

సూచించబడిన ప్రాజెక్టులు మరియు కృత్యాలు

1. ఆరుబయట ప్రదేశానికి ఎదురుగా ఉన్న గాజు కిట్టికి యొక్క స్వప్తమైన భాగంపై ఒక చిన్న దీర్ఘ చతురప్రాకార కాగితంను అతికించండి. కొన్ని రోజుల తర్వాత ఆ కాగితాన్ని తొలగించండి. కాగితం అతికించిన దీర్ఘ చతురప్రాకార ప్రాంతం, మిగిలిన ప్రాంతాల మధ్య తేడా మీరు గమనించారా? ప్రతినెల ఈ కృత్యం చేయడం ద్వారా సంవత్సరం పొదుగునా మీ చుట్టూ ఉండే గాలిలో ఉండే ధూళి కణాల పరిమాణం గురించిన అవగాహన పొందవచ్చు.
2. రోడ్డు ప్రక్కన నాటిన చెట్లు, గుల్మలు, గుబుర్ల ఆకులను పరిశీలించండి. వాటి ఆకులపై కొంత దుమ్ము లేదా మసి చేరి వుందో లేదో గమనించండి. పారశాల ఆవరణలోని చెట్ల లేదా తోటలోని చెట్ల ఆకులనుంచి ఇలాంటి పరిశీలనలు తీసుకోండి. రోడ్డు ప్రక్కన చెట్ల ఆకులపై పేరుకుపోయిన మసికి దీనికి వున్న తేడా ఏమిటి? మీ నగరం/పట్టణపు పటము ను తీసుకొని, రోడ్డు ప్రక్కనున్న మొక్కలలో ఆకులపై మందమైన మసి పొర వున్న ప్రదేశాలను గుర్తించండి. ఇతర విద్యార్థుల ఫలితాలతో పీటిని పోల్చి, పటంపై ఈ ప్రాంతాలను గుర్తించండి. పీటన్నిటినీ సంగ్రహించి నివేదికను వార్తా పత్రికలకీ రుచువు.



FUNDAMENTAL DUTIES

Fundamental duties: It shall be the duty of every citizen of India-

- (a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;
- (b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;
- (c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;
- (d) to defend the country and render national service when called upon to do so;
- (e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;
- (f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;
- (g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers and wild life, and to have compassion for living creatures;
- (h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;
- (i) to safeguard public property and to abjure violence.
- (j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement;
- (k) who is a parent or guardian, to provide opportunities for education to his child or, as the case may be ward between the age of six and fourteen years;

Right of Children to Free and Compulsory Education (RTE) Act, 2009

The RTE Act provides for the right of children to free and Compulsory Education to every child in the age group of 6 – 14 years which came into force from 1st April 2010 in Andhra Pradesh.

Important provisions of RTE Act

- Ensure availability of schools within the reach of the children. • Improve School infrastructure facilities.
- Enroll children in the class appropriate to his / her age.
- Children have a right to receive special training in order to be at par with other children.
- Providing appropriate facilities for the education of children with special needs on par with other children.
- No child shall be liable to pay any kind of fee or charges or expenses which may prevent him or her from pursuing and completing the elementary education. No test for admitting the children in schools.
- No removal of name and repetition of the child in the same class.
- No child admitted in a school shall be held back in any class or expel from school till the completion of elementary education. • No child shall be subjected to physical punishment or mental harassment.
- Admission shall not be denied or delayed on the ground that the transfer and other certificates have not been provided on time. • Eligible candidates alone shall be appointed as teachers.
- The teaching learning process and evaluation procedures shall promote achievement of appropriate competencies.
- No board examinations shall be conducted to the children till the completion of elementary education.
- Children can continue in the schools even after 14 years until completion of elementary education.
- No discrimination and related practices towards children belonging to backward and marginalized communities.
- The curriculum and evaluation procedures must be in conformity with the values enshrined in the constitution and make the child free of fear and anxiety and help the child to express views freely.

SCIENCE

TEXTBOOK FOR CLASS VI

Semester - 2



0652



State Council of Educational Research & Training
Andhra Pradesh



© Government of Andhra Pradesh, Amaravati

First Published 2023

All rights reserved

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

The copyright holder of this book is the Commissioner of School Education, Amaravati, Andhra Pradesh.

This book has been printed on 70 G.S.M. SS Maplitho
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

Free distribution by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh

Printed in India
at the A.P. Govt. Text Book Press
Amaravati
Andhra Pradesh

SCIENCE

Class - VI Semester - 2

Text Book Development Committee

Sri Praveen Prakash I.A.S

Principal Secretary to Government

Department of School Education, AP

Sri S. Suresh Kumar I.A.S

Commissioner of School Education &

State Project Director, Samagra Shiksha, AP

Ms. Nidhi Meena I.A.S

Special Officer English Medium Project

O/o the Commissioner of School Education, AP

Dr. B. Pratap Reddy

MA., B.Ed., Ph.D.

Director, SCERT, AP

Sri K. Ravindranadh Reddy

M.A., B.Ed.

Director, Govt. Text book Press, AP

Programme Co-ordinator

Dr. G. Kesava Reddy

Prof. C&T, SCERT, AP

Subject Co-ordinators

Smt. T. L. Sailaja

Faculty, SCERT, AP

Smt. G. K. Padmaja

Faculty, SCERT, AP

Smt. S. Bhanumathi

Faculty, SCERT, AP

Smt. G. Sudha Lakshmi

Faculty, SCERT, AP

Technical Co-ordinator

Dr. Ch.V.S. Ramesh Kumar

Faculty, SCERT-AP

Published by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh, Amaravati.

Editors for Translation

Smt. N. Kusuma
GDET MCPS, Patamata,
Vijayawada, NTR Dist

Smt. Ch. B.V. Padmavaji
ZPHS, Gollanapalli, Gannavaram (M),
Krishna Dist.

Sri B. Nagendra Rao
ZPHS, Telaprolu, Unguturu (M),
Krishna Dist

Translators

Smt. S. Uma Maheswari
ZPHS, IPPILI, Srikakulam Dist.

Sri A. Ravikumar
ZPHS, Pusuluru, Guntur Dist.

Sri K. Srinivasa Rao
ZPHS, Brahmanatarla, Srikakulam Dist.

Sri V. Ramamohana Rao
ZPHS, Viyam Peta, Vizianagaram Dist.

Smt. P. Swapna
ZPHS, S. Kota, Vizianagaram Dist

Dr. Sd. Zulfiqar Ali Ahmed
ZPHS, Paturu, SPSR Nellore Dist

Sri. M. Naga Anil Kumar
ZPHS, Kesapuram, Sri Satya Sai Dist

Sri P. Appalaraju
ZPHS, Vommangi, Kakinada Dist

Sri. Y. Hemasundar Rao
GHS, Seethampeta, Manyam Dist

Smt. SVL Poornima
ZPHS, Murapaka, Srikakulam Dist

Sri. G. Chenna Reddy
ZPHS, Venkatapuram, YSR Kadapa Dist

Sri. K. Venkata Rao
SDRSD, ZPHS, Tatiparthi, Kakinada Dist

Sri. P. Satya Prakash
ZPHS, Kondagumpam, Vizianagaram Dist

Designing & Page Layout
Stock Assortment, Bapatla.

FOREWORD

The National Curriculum Framework (NCF), 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the Textbook Development Committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory group in Science and Mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Dr. N. Rathnasree for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairpersonship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

*New Delhi
December 2005*

*Director
National Council of Educational
Research and Training*

Foreword

The Government of Andhra Pradesh has unleashed a new era in school education by introducing extensive curricular reforms from the academic year 2020-21. The Government has taken up curricular reforms intending to enhance the learning outcomes of the children with focus on building solid foundational learning and to build up an environment conducive for an effective teaching-learning process. To achieve this objective, Government of Andhra Pradesh has decided to implement the NCERT curriculum for Class 6th from the academic year 2023-24 to reach the global standards.

As a part of the curriculum reform, SCERT, Andhra Pradesh has translated the NCERT content of Science into Telugu language with the consent of NCERT and developed it into Bilingual textbook. QR codes are incorporated in the beginning of each lesson to enrich the content of the subject and to enable learning outside the classroom. In this textbook, lessons on the themes like Food, Living world, Physical World, Chemistry are incorporated under Sciences. In order to reinforce the concepts, several projects and activities are given to inculcate scientific temperament. Each lesson is provided with eye catching illustrations to engage the children. The salient features of the lessons are given under the title “What you have learnt for the review of the important concepts. Questions are framed for each lesson to recapitulate the conceptual understanding and to achieve competencies required for project works, drawings and model making under “Exercises” An effort has been made to relate the scientific concepts with the real-life events thereby developing and promoting scientific temperament in “Extended Learning Activities and Projects”.

We are grateful to our Honourable Chief Minister Sri Y.S. Jagan Mohan Reddy for being our source of inspiration to carry out this extensive reform in the Education Department. We extend our gratitude to our Honourable Minister of Education Sri Botcha Satyanarayana for striving towards qualitative education. Our special thanks to Sri Praveen Prakash, IAS, Principal Secretary, School Education Sri S. Suresh Kumar IAS, Commissioner of School Education & State Project Director, Samagra Shiksha A.P, and Ms. Nidhi Meena IAS, Special Officer English Medium Project - AP for their constant motivation and guidance.

We convey our special thanks to the NCERT for their cooperation and assistance in adopting their curriculum. We also thank to our translators, editors and layout designers for their contribution in the development of this textbook.

We invite constructive feedback from the teachers and the parents in further refinement of the textbook.

Dr. B. Pratap Reddy
Director
SCERT-Andhra Pradesh

RATIONALISATION OF CONTENT IN THE TEXTBOOKS

In view of the COVID-19 pandemic, it is imperative to reduce content load on students. The National Education Policy 2020, also emphasises reducing the content load and providing opportunities for experiential learning with creative mindset. In this background, the NCERT has undertaken the exercise to rationalise the textbooks across all classes. Learning Outcomes already developed by the NCERT across classes have been taken into consideration in this exercise.

Contents of the textbooks have been rationalised in view of the following:

- Overlapping with similar content included in other subject areas in the same class
- Similar content included in the lower or higher class in the same subject
- Difficulty level
- Content, which is easily accessible to students without much interventions from teachers and can be learned by children through self-learning or peer-learning
- Content, which is irrelevant in the present context

This present edition, is a reformatted version after carrying out the changes given above.

TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE (NCERT)

CHAIRPERSON, ADVISORY GROUP IN SCIENCE AND MATHEMATICS

J.V. Narlikar, *Emeritus Professor*, Chairman, Advisory Committee Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCCA), Ganeshkhind, Pune University, Pune

CHIEF ADVISOR

N. Rathnasree, *Director*, Nehru Planetarium, Teen Murti House, New Delhi

MEMBERS

C. V. Shimray, *Lecturer*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

D. Lahiry, *Professor (Retd.)*, DESM, NCERT, BL-89, Sector 2, Salt Lake, Kolkata

G. P. Pande, Uttarakhand Seva Nidhi, Paryavaran Shiksha Sansthan, Jakhan Devi, Almora, Uttranchal

Harsh Kumari, *Headmistress*, CIE Experimental Basic School, Department of Education, Delhi University, Delhi

J. S. Gill, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Jaishree Sikka, *Assistant Professor*, Department of Botany, P.M.B. Gujarati Science College, Indore

Kalyani Krishna, *Reader*, Department of Botany, Sri Venkateswara College, University of Delhi, Daula Kuan, New Delhi

Lalita C. Kumar, *Reader (Chemistry)*, School of Science, Indira Gandhi National Open University (IGNOU), Maidan Garhi, New Delhi

Neeraja Raghavan, *Writer*, Girl's Education Plus, 302, East Mansion, 2 Hutchins Road, Cooke Town, Bangalore

P.S. Yadava, *Professor*, Department of Life Sciences, Manipur University, Imphal

R. K. Parashar, *Lecturer*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Rachna Garg, *Lecturer*, Central Institute of Educational Technology, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Ranjana Agrawal, *Principal Scientist and Head*, Division of Forcasting Techniques, Indian Agricultural Statistics Research Institute, IARI Campus, Pusa, New Delhi

Sunila Masih, *Teacher*, Mitra GHS School, Suhagpur, P.O. Hoshangabad, Madhya Pradesh

Sunita Malhotra, *Professor of Chemistry*, School of Science, Indira Gandhi National Open University (IGNOU), Maidan Garhi, New Delhi

V. P. Srivastava, *Reader*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

MEMBER-COORDINATOR

R. Joshi, *Lecturer (Selection Grade)*, DESM, NCERT, New Delhi

ACKNOWLEDGEMENTS

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) acknowledges the valuable contribution of the individuals and organisations involved in the development of Science Textbook for Class VI. The Council acknowledges the valuable contribution of the following academics for reviewing and refining the manuscripts of this book: Sushma Kiran Setia, *Principal*, Sarvodaya Kanya Vidyalaya, Hari Nagar (Clock Tower), New Delhi; Mohini Bindra, *Principal*, Ramjas School, Pusa Road, New Delhi; D. K. Bedi, *Principal*, Apeejay Senior Secondary School, Pitampura, Road No. 42, Sainik Vihar, New Delhi; Chand Vir Singh, *Lecturer (Biology)*, GBSS School, Rajouri Garden (Main), New Delhi; Neelam Monga, *TGT (Science)*, Kendriya Vidyalaya, Janakpuri, New Delhi; Renuka Madan, *TGT (Physics)*, Air Force Golden Jubilee Institute, Subroto Park, Delhi Cantt; P.K. Bhattacharya, *Professor (Retd) Consultant*, DESM, NCERT, New Delhi and Shukhvir Singh, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi.

The Council gratefully acknowledges the valuable contribution of the following academics for the editing and finalisation of this book: Vinod Raina, *Member National Monitoring Committee*, Bharat Gyan Vigyan Samiti, Basement of YWA Building, Hostel No. 2, G. Block, Saket, New Delhi; Professor Amitabha Mukherjee, *Director*, Centre for Science Education and Communication (CSEC), 10 Cavalry Lane, University of Delhi, Delhi; Savithri Singh, *Principal*, AND College, University of Delhi, Govindpuri, New Delhi; M. M. Kapoor, *Professor*, CSEC, 10 Cavalry Lane, University of Delhi, Delhi; R. M. Hallen, CSEC, 10 Cavalry Lane, University of Delhi, Delhi; D. A. Misra, *Principal (Retd)*, (As Nominee of CSEC) Directorate of Education, B 203, Saraswati Vihar, New Delhi; Charu Varma, *Lecturer*, (As Nominee of CSEC), DIET, FU Block, Pitampura, Delhi. The contributions of Ruchi Verma, Associate Professor, Pushplata Verma, Pramila Tanwar and Ashish K. Srivastava, *Assistant Professors*, are acknowledged for being a part of the review of this textbook.

The Council gratefully acknowledges the valuable feedback and suggestions received from Professor Arvind Kumar, *Director*, Homi Bhabha Centre for Science Education (HBCSE), TIFR, V. N. Purve Marg, Mankhurd, Mumbai and the academics at HBCSE and CSEC at various stages of development of the manuscript of this textbook.

The dynamic leadership of Professor M. Chandra, Head, DESM, for providing guidance in final editing of the manuscript and extending infrastructure facilities is highly acknowledged. Special thanks are due to Shveta Uppal, *Chief Editor*, and Vandana Singh, *Consultant Editor* for going through the manuscript and suggesting relevant changes.

The Council also acknowledges the efforts of Deepak Kapoor, Computer Station *Incharge*, Muhammad Aiyub Raza Misbahi, *DTP Operator*, Rajesh Kumar 'Manjhi', *Copy Editor*, Satish Kumar Mishra and Seema Yadav, *Proofreaders*.

The contribution of APC-office, administration of DESM, Publication Department and Secretariat of NCERT is also acknowledged.

A NOTE FOR STUDENTS

The team of Paheli and Boojho will be with you as you journey through this textbook. They love to ask questions. All kinds of questions come to their minds and they collect them in their sacks. Sometimes, they may share some of these questions with you, as you read through the chapters.

Paheli and Boojho are also on the lookout for answers to many questions — sometimes the questions seem answered after they discuss them with each other, sometimes through discussions with other classmates, teachers or their parents. Answers to some questions do not seem available even after all these. They might need to experiment on their own, read books in the library, send questions to scientists. Just dig and dig and dig into all possibilities and see if the questions can be answered. Perhaps, they would carry some of the unanswered questions in their sacks to higher classes.

What will really thrill them, would be your adding questions to their sacks or answer to their questions. Sometimes activities are suggested in the textbook, results or findings of these by different groups of students would be of interest to other students and teachers. You can complete the suggested activities and send your results or findings to Paheli and Boojho. Do keep in mind that activities that involve using blades, scissors or fire need to be done strictly under the care of your teachers. Stick to the precautions given and then enjoy doing all the suggested activities. Mind, the book will not be able to help you much, if the activities are not completed!

You can send your feedback for Paheli and Boojho at.



To

The Head
Department of Education in
Science and Mathematics,
NCERT, Sri Aurobindo Marg,
New Delhi 110016

CONSTITUTION OF INDIA

Part IV A (Article 51 A)

Fundamental Duties

Fundamental Duties – It shall be the duty of every citizen of India —

- (a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;
- (b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;
- (c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;
- (d) to defend the country and render national service when called upon to do so;
- (e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;
- (f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;
- (g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers, wildlife and to have compassion for living creatures;
- (h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;
- (i) to safeguard public property and to abjure violence;
- (j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement;
- (k) who is a parent or guardian, to provide opportunities for education to his child or, as the case may be, ward between the age of six and fourteen years.



NATIONAL ANTHEM

*Jana gana mana adhinayaka jaya he
 Bharata bhagya vidhata
 Panjaba Sindhu Gujarata Maratha
 Dravida Utkala Banga
 Vindhya Himachala Yamuna Ganga
 uchchala jaladhi taranga
 Tava Subha name jage, tave subha
 asisa mage,
 gahe tava jaya gatha.
 Jana gana mangala dayaka jaya he
 Bharata bhagya vidhata.
 Jaya he, Jaya he, Jaya he,
 jaya jaya jaya jaya he.*

- Rabindranath Tagore

జాతీయ గీతం

జనగణమన అభినాయక జయహీ!
 భారత భాగ్యవిధాతా!
 పంజాబు, సింధు, గుజరాతు, మరాతా,
 ద్రావిడు, ఉత్కుళు, వంగా!
 వింధ్య, హిమాచలు, యమునా, గంగా!
 ఉచ్చల జలభి తరంగా!
 తవ శుభనామే జాగే!
 తవ శుభ ఆశిష మాగే
 గాహే తవ జయగాథా!
 జనగణ మంగళదాయక జయహీ!
 భారత భాగ్యవిధాతా!
 జయహీ! జయహీ! జయహీ!
 జయ జయ జయ జయహీ!!

- రపింట్రనాథ్ తాసూర్

PLEDGE | వ్రతిభూ

*India is my country. All Indians are my brothers and sisters.
 I love my country and I am proud of its rich and varied heritage.
 I shall always strive to be worthy of it.*

*I shall give my parents, teachers and all elders respect,
 and treat everyone with courtesy. I shall be kind to animals.
 To my country and my people, I pledge my devotion.
 In their well-being and prosperity alone lies my happiness.*

- Pydimarri Venkata Subba Rao

భారతదేశం నా మాత్రభూమి. భారతీయులందరూ నా సహాదరులు.
 నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపూన్మైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ
 సంపద నాకు గర్వకారణం. బిసికి అర్థత విందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తున్నాను.
 నా తల్లిదంత్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్లు గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్క్యదగా
 నడుచుకొంటాను. జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.
 నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.
 వాలి శ్రీయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి ముాలం.

- పైడిమల్ వెంకటసుబ్బారావు