

Chapter**9**

SOME NATURAL PHENOMENA



In Class VII, you read about winds, storms and cyclones. You learnt that cyclones can cause a lot of damage to human life and property. You also learnt that we can protect ourselves from these destructive phenomena to some extent. In this chapter we shall discuss two other destructive natural phenomena. These are lightning and earthquakes. We shall also discuss what steps we can take to minimise destruction caused by these phenomena.

9.1 Lightning

You might have seen sparks on a electric pole when wires become loose. This phenomenon is quite common when wind is blowing and shaking the wires. You might also have seen sparks when a plug is loose in its socket. Lightning is also an electric spark, but on a huge scale.

In ancient times, people did not understand the cause of these sparks. They were, therefore, afraid of lightning and thought that the wrath of gods was visiting them. Now, of course, we understand that lightning is caused by the accumulation of charges in the clouds. We need not be afraid of lightning, but we have to take

precautions to protect ourselves from the deadly sparks.

The Sparks that the Greeks Knew About

The ancient Greeks knew as early as 600 B.C. that when amber (amber is a kind of resin) was rubbed with fur, it attracted light objects such as hair. You might have seen that when you take off woollen or polyester clothes, your hair stands on end. If you take off these clothes in the dark, you even see a spark and hear a crackling sound. In 1752 Benjamin Franklin, an American scientist, showed that lightning and the spark from your clothes are essentially the same phenomena. However, it took 2000 years for this realisation to occur.

I wonder why they took so many years to realise the similarity.



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

We shall now study some properties of electric charges. We shall also see how

కొన్ని సహజ దృగ్వీణపురూలు



ఏడవ తరగతిలో, మీరు పవనాలు, గాలివాన మరియు తుఫానుల గురించి చదివారు. తుఫానులు మానవ జీవితానికి మరియు ఆశ్రికి చాలా నష్టం కలిగిస్తాయిని మీరు తెలుసుకున్నారు. ఈ వినాశకరమైన దృగ్వీణయాల నుండి కొంతవరకు మనల్ని మనం రక్షించుకోగలమని కూడా మీరు తెలుసుకున్నారు. ఈ అధ్యాయంలో మనం మరో రెండు వినాశకరమైన సహజ దృగ్వీణయాలను చర్చిచ్చాం. ఇవి మెరుపులు మరియు భూకంపాలు. ఈ దృగ్వీణయాల వల్ల కలిగే వినాశనాన్ని తగ్గించడానికి మనం ఎలాంటి చర్యలు తీసుకోవచ్చే కూడా చర్చిచ్చాం.

9.1 మెరుపులు

తీగలు వదులుగా ఉన్నప్పుడు విద్యుత్ స్థంభంపై నిప్పురవ్వలను మీరు చూసి ఉండవచ్చు). గాలి వీచేటప్పుడు మరియు తీగలను కదిలించినప్పుడు ఈ దృగ్వీణయం చాలా సాధారణం. సాకెట్ లో దాని ఫ్లగ్ వదులుగా ఉన్నప్పుడు కూడా మీరు నిప్పురవ్వలను చూసి ఉండవచ్చు. మెరుపు కూడా విద్యుత్ వలన ఏర్పడే ఒక నిప్పురవ్వు, కానీ అది భారీ స్థాయిలో ఉంటుంది.

ప్రాచీన కాలంలో, ఈ నిప్పురవ్వలకు గల కారణాన్ని ప్రజలు అర్థం చేసుకోలేదు. అందువల్ల వారు మెరుపులకు భయపడి, దేవతలు ఆగ్రహం చెందారని భావించేవారు. కాని వేఘాలలో ఆవేశాలు పోగుపడడం వల్ల మెరుపులు ఏర్పడతాయని ఇప్పుడు మనం అర్థం చేసుకున్నాము. మనం మెరుపులకు భయపడాల్సిన అవసరం లేదు, కానీ ప్రాణాంతక్రమమునం చేద్దాం. వీటికి, ఆకాశంలో మెరుపులకు గల

నిప్పురవ్వల నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

గ్రీకులకు తెలిసిన నిప్పు రవ్వలు

అంబర్ లేదా గుగ్గిలాన్ని (అంబర్ ఒక రకమైన రెసిన్) ఉన్నితో రుద్దినప్పుడు, అది జుట్టు వంటి తేలికపాటి వస్తువులను ఆకర్షించడం పురాతన గ్రీకులకు క్రీ. పూ. 600 నాటికి తెలుసు. మీరు ఉన్ని లేదా పాలిస్టర్ దుస్తులను తీసివేసేటప్పుడు, మీ వెంట్లుకలు నిక్కబౌడుచుకోవడం చూసి ఉండవచ్చు. మీరు ఒకవేళ చీకటిలో ఈ దుస్తులను తీసివేస్తే, చిన్న మిఱుకులను చూస్తారు మరియు చిటుపట ధ్వనిని కూడా చించారు. 1752 లో బెంజమిన్ ఫ్రాంక్లిన్ అనే అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త మెరుపులు మరియు మీ దుస్తుల నుండి ఏర్పడిన మిఱుకులు రెండూ, ఒకే దృగ్వీణయమని చూపాడు. అయితే, ఇది నిరూపించబడేదుకు 2000 సంవత్సరాలు పట్టింది.

నేను ఆశ్చర్య పోతున్నాను. ఈ సారూప్యతను గ్రహించడానికి వారికి ఇన్ని సంవత్సరాలు ఎందుకు పట్టింది.



శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలు చాలా మంది యొక్క కృషి ఫలితం. కొన్ని సార్లు అది కాస్త ఎక్కువ సమయం తీసుకోవచ్చు.

ఇప్పుడు మనం విద్యుదావేశాల కొన్ని లక్షణాలను అధ్యయనం చేద్దాం. వీటికి, ఆకాశంలో మెరుపులకు గల

they are related to the lightning in the sky.

Let us perform some activities to understand the nature of electric charges. But recall first what you might have played as a game. When you rub a plastic scale on your dry hair, the scale can attract very small pieces of paper.

9.2 Charging by Rubbing

Activity 9.1

Take a used ballpen refill and rub it vigorously with a piece of polythene. Bring it close to small

pieces of paper. Take care not to touch the rubbed end of the refill with your hand or with a metallic object. Repeat the activity with small pieces of dry leaf, husk and mustard seeds. Record your observations.

When a plastic refill is rubbed with polythene, it acquires a small electric charge. Similarly, when a plastic comb is rubbed with dry hair, it acquires a small charge. These objects are called **charged objects**. In the process of charging the refill and the plastic comb, polythene and hair also get charged.

Let's try to charge some other objects that are familiar to you.

Activity 9.2

Collect the objects and the materials listed in Table 9.1. Try to charge each by rubbing with the materials mentioned in the Table. Record your findings.

You can add more items to the Table.

Table 9.1

Objects Rubbed	Materials Used for Rubbing	Attracts/does not Attract Pieces of Paper	Charged/Not Charged
Refill	Polythene, woollen cloth		
Balloon	Polythene, woollen cloth, dry hair		
Eraser	Wool		
Steel spoon	Polythene, woollen cloth		

సంబంధాన్ని కూడా మనం చూద్దాం.

విద్యుదావేశాల స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడం కోసం మనం కొన్ని కృత్యాలను చేద్దాం. అయితే ముందుగా, మీరు ఆడిన ఒక అటను గుర్తుతెచ్చుకోండి. మీరు మీ పొడి జట్టుపై ప్లాస్టిక్ స్నేలుతో రుద్దినప్పుడు, ఆ స్నేలు చిన్న చిన్న కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షిస్తుంది.

9.2 రుద్దిడం ద్వారా అవేశాన్ని ఉత్పత్తి చేయుట కృత్యం 9.1

ఖాళీ బాల్ పెన్ రీఫిల్ తీసుకొని పాలిథిన్ ముక్కతో దానిని బాగా రుద్దించి. దానిని చిన్న కాగితపు ముక్కలకు దగ్గరగా తీసుకురండి. మీ చేతితో కానీ లేదా లోహపు

కృత్యం 9.2

పట్టిక 9.1 లో ఇప్పుబడిన వస్తువులను నేకరించండి. పట్టికలో సూచించిన విధముగా ప్రతి వస్తువును రాపిడి ద్వారా అవేశపూరితం చేయండి. మీ పరిశీలనలను పట్టికలో నమోదు చేయండి. మీరు పట్టికలో మరికొన్ని వస్తువులను జోడించవచ్చు.

పట్టిక 9.1

రాపిడి చేయబడిన వస్తువులు	రుద్దిడం కౌరక ఉపయోగించబడిన వస్తువులు	కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షించాయి/ఆకర్షించలేదు	అవేశపూరితమైనవి / అవేశపూరితం కానిని
బాల్ పెన్ రీఫిల్	పాలిథిన్, ఉన్న వాటం		
బెలూన్	పాలిథిన్, ఉన్న వాటం, పొడిజట్టు		
ఎరేజర్ (పెన్సిల్ రబ్బర్)	ఉన్న		
స్టీల్స్ స్పూన్ (చెంచా)	పాలిథిన్, ఉన్న వాటం		

వస్తువుతో కానీ రీఫిల్ యొక్క రుద్దబడిన చివరను తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. ఎందుటాకు యొక్క చిన్న ముక్కలు, ఆవాలు, పొట్టులతో కృత్యాన్ని పునరావృతం చేయండి. మీ పరిశీలనలను రికార్డ్ చేయండి.

ఒక ప్లాస్టిక్ రీఫిల్ను పాలిథిన్తో రుద్దినప్పుడు, అది కొద్ది విద్యుత్ అవేశాన్ని పొందుతుంది. అదేవిధంగా, ఒక ప్లాస్టిక్ దువ్వెనను పొడి జట్టుతో రుద్దినప్పుడు, అది కొద్ది అవేశాన్ని పొందుతుంది. ఈ వస్తువులను అవేశపూరిత వస్తువులు అంటారు. రీఫిల్ మరియు ప్లాస్టిక్ దువ్వెనను అవేశపూరితం చేసే ప్రక్రియలో, పాలిథిన్ మరియు జట్టు కూడా అవేశపూరితం అవుతాయి.

మీకు తెలిసిన కొన్ని ఇతర వస్తువులను అవేశపూరితం చేయడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

9.3 Types of Charges and Their Interaction

We will select some objects from Table 9.1 for the next activity.

Activity 9.3

- (a) Inflate two balloons. Hang them in such a way that they do not touch each other (Fig. 9.1). Rub both the balloons with a woollen cloth and release them. What do you observe?

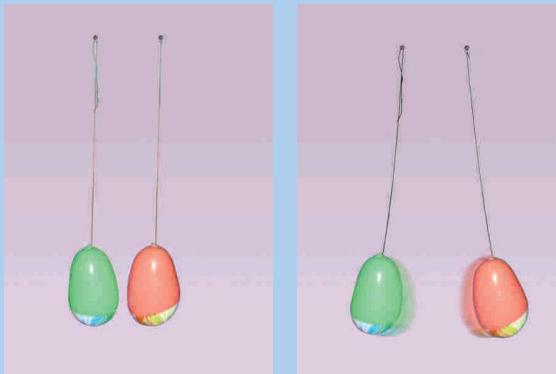


Fig. 9.1 : Like charges repel each other

Now let us repeat this activity with the used pen refills. Rub one refill with polythene. Place it carefully in a glass tumbler using the tumbler as a stand (Fig. 9.2).



Fig. 9.2 : Interaction between like charges

Rub the other refill also with polythene. Bring it close to the charged refill. Be careful not to touch the charged end with your hand. Is there any effect on the refill in the tumbler? Do the two attract each other, or repel each other?

In this activity we have brought close together the charged objects that were made of the same material. What happens if two charged objects made of different materials are brought close to each other? Let's find out.

- (b) Rub a refill and place it gently in a glass tumbler as before (Fig. 9.3). Bring an inflated charged balloon near the refill and observe.



Fig. 9.3 : Unlike charges attract each other

Let's summarise the observations:

- A charged balloon repelled a charged balloon.
- A charged refill repelled a charged refill.
- But a charged balloon attracted a charged refill.

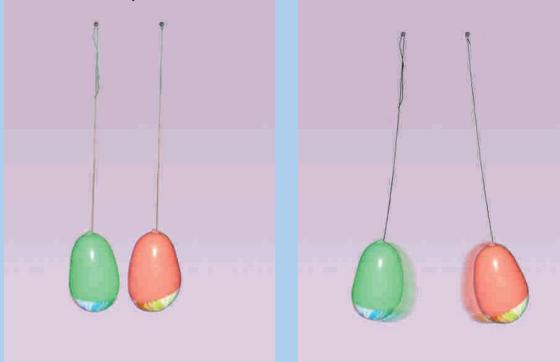
Does it indicate that the charge on the balloon is of a different kind from the charge on the refill? Can we say then, that there are two kinds of

9.3 ఆవేశాల రకాలు మరియు వాటి మధ్య పరస్పర చర్య

తదుపరి కృత్యం కొరకు పట్టిక 9.1 నుంచి కొన్ని వస్తువులను మనం ఎంచుకుండాం.

కృత్యం 9.3

(ఎ) రెండు బెలూస్సను గాలితో నింపండి. అవి ఒకదానికొకటి తాకని విధంగా వాటిని వేలాడదీయండి (పటం 9.1). రెండు బెలూస్సను ఉన్ని గుడ్డతో రుద్ది, వాటిని స్వేచ్ఛగా వదలండి. మీరు ఏమి గమనించారు?



పటం 9.1 : సజ్ఞతి ఆవేశాలు ఒకదానినొకటి వికర్షించుకుంటాయి.

అప్పుడు ఈ కృత్యాన్ని భాల్ పెన్ రీఫిల్స్‌తో మరలా చేధాం. ఒక రీఫిల్స్‌ని పాలిథిన్‌తో రుద్దండి. దానిని జాగ్రత్తగా ఒక గాజు గ్లాసును స్టోండుగా ఉపయోగించి గ్లాసు లో ఉంచండి.



పటం 9.2 : సజ్ఞతి ఆవేశాల మధ్య పరస్పర చర్య

మరొక రీఫిల్ ను కూడా పాలిథిన్ తో రుద్దండి. దీనిని ఆవేశితం చేయబడ్డ రీఫిల్ కు దగ్గరగా తీసుకురండి. మీ చేతితో ఆవేశితం చేయబడ్డ చివర ను తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. గ్లాసులోని రీఫిల్ పై ఏదేనా ప్రభావం ఉందా? రెండూ ఒకదాని కొకటి ఆకర్షించుకుంటాయా, లేదా వికర్షించుకుంటాయా?

ఈ కృత్యం లో, ఒకే పదార్థంతో తయారు చేయబడ్డ ఆవేశిత వస్తువులను మనం దగ్గరగా తీసుకువచ్చాం. విభిన్న వస్తువులతో తయారు చేయబడ్డ రెండు ఆవేశిత వస్తువులను ఒకదానికొకటి దగ్గరగా తీసుకువస్తే ఏమి జరుగుతుంది? తెలుసుకుండాం.

(ఖ) ఒక రీఫిల్ ని రుద్దండి మరియు దానిని ఇంతకు ముందు వలే గాజు గ్లాసులో ఉంచండి (పటం 9.3). రీఫిల్ దగ్గరగా, గాలినింపిన ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ బెలూన్‌ని తెచ్చి పరిశీలించండి.



పటం 9.3 : విజ్ఞతి ఆవేశాలు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించుకోవడం

పరిశీలనలను క్రోడీకరిద్దాం.

- ఒక ఆవేశిత బెలూన్ ఇంకొక ఆవేశిత బెలూన్‌ను వికర్షించింది.
- ఒక ఆవేశిత రీఫిల్ ఇంకొక ఆవేశిత రీఫిల్‌ను వికర్షించింది.
- కాని ఒక ఆవేశిత బెలూన్ ఒక ఆవేశిత రీఫిల్‌ని ఆకర్షించింది.

బెలూన్ పై ఉండే ఆవేశం రీఫిల్ పై ఉండే ఆవేశానికి భిన్నంగా ఉంటుందని ఇది సూచిస్తోందా? అప్పుడు మనం రెండు రకాల ఆవేశాలు ఉన్నాయని చెప్పగలమా? ఒకే రకమైన

charges? Can we also say that the charges of the same kind repel each other, while charges of different kind attract each other?

It is a convention to call the charge acquired by a glass rod when it is rubbed with silk as positive. The other kind of charge is said to be negative.

It is observed that when a charged glass rod is brought near a charged plastic straw rubbed with polythene there is attraction between the two.

What do you think would be the kind of charge on the plastic straw? Your guess, that the plastic straw would carry a negative charge is correct.

The electrical charges generated by rubbing are static. They do not move by themselves. When charges move, they constitute an electric current. You have been reading about electric current since Class VI. The current in a circuit which makes a bulb glow, or the current that makes a wire hot, is nothing but a motion of charges.

9.4 Transfer of Charge

Activity 9.4

Take an empty jam bottle. Take a piece of cardboard slightly bigger in size than the mouth of the bottle. Pierce a hole in it so that a metal paper clip can be inserted. Open out the paper clip as shown in Fig. 9.4. Cut two strips of aluminium foil about $4\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ each. Hang them on the paper clip as shown. Insert the paper clip in the cardboard lid so that it is perpendicular to it (Fig. 9.4). Charge a refill and touch it

with the end of the paper clip. Observe what happens. Is there any effect on the foil strips? Do they repel each other or attract each other? Now, touch other charged bodies with the end of the paper clip. Do foil strips behave in the same way in all cases? Can this apparatus be used to detect whether a body is charged or not? Can you explain why the foil strips repel each other?



Fig 9.4 : A simple electroscope

The aluminium foil strips receive the same charge from the charged refill through the paper clip (remember that metals are good conductors of electricity). The strips carrying similar charges repel each other and they become wide open. Such a device can be used to test whether an object is carrying charge or not. This device is known as **electroscope**.

Thus, we find that electrical charge can be transferred from a charged object to another through a metal conductor.

Touch the end of the paper clip gently with hand and you will find a change in

ఆవేశాలు ఒకదానినాకటి వికర్షిస్తాయని కూడా మనం చెప్పగలమా? అలాగే విభిన్న రకాల ఆవేశాలు ఒకదానినాకటి ఆకర్షిస్తాయని కూడా చెప్పగలమా?

ఒక గాజు కడ్డిని పట్టువప్పుంతో రుద్దినప్పుడు, గాజు కడ్డి పొందిన ఆవేశాన్ని ధనావేశంగా పిలవడం ఒక సంప్రదాయం. మరో రకమైన ఆవేశాన్ని రుణావేశంగా చెబుతారు.

పాలిథిన్స్తో రుద్దబడిన ఆవేశిత ప్లాస్టిక్ ప్రోట్ దగ్గరకు, ఆవేశపూరిత గాజు కడ్డిని తీసుకువచ్చినప్పుడు ఆ రెండింటి మధ్య ఆకర్షణ ఉంటుందని గమనించవచ్చు.

ప్లాస్టిక్ ప్రోట్ పై ఎలాంటి ఆవేశం ఉంటుందని మీరు అనుకుంటున్నారు? ప్లాస్టిక్ ప్రోట్ రుణావేశాన్ని కలిగి ఉంటుందనే మీ అంచనా సరైనది.

రాపిడి ద్వారా ఉత్పన్నమయ్యే విద్యుత్ ఆవేశాలు స్థిరంగా ఉంటాయి. అవి తమంతట తాము కదలవు. ఆవేశాలు కదలుతున్నప్పుడు, అవి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. మీరు ఆరవ తరగతి నుండి విద్యుత్ ప్రవాహం గురించి చదువుతున్నారు. వలయంలోని బల్బ్సు వెలిగించేది లేదా విద్యుత్ తీగు వేడక్కించేది విద్యుదావేశాల చలనం తప్ప మరొకటి కాదు.

9.4 ఆవేశాల బదీలీ

కృత్యం 9.4

ఖాళీ జామ్ బాటీల్ తీసుకోండి. బాటీల్ యొక్క మూత్రి కంటే కొంచెం పెద్ద సైజులో కార్బ్ బోర్డ్ ముక్కను తీసుకోండి. లోహంతో చేసిన పేపర్ క్లిఫ్సు చౌప్పించడానికి వీలుగా దానిలో ఒక రంధ్రాన్ని చేయండి. పటం 9.4 లో చూపిన విధంగా పేపర్ క్లిఫ్సిని తెరవండి. ఒక్కాక్కటీ 4 సెంమీ \times 1 సెంమీ ఉండేలా అల్యామినియం రేకు యొక్కరెండు పట్టీలను కత్తిరించండి. పటంలో చూపించిన విధంగా వాటిని పేపర్ క్లిఫ్సు వేలాడదీయండి. పేపర్ క్లిఫ్సు కార్బ్ బోర్డ్ మూత్రికి లంబంగా ఉండేలా దానిలో చౌప్పించండి (పటం 9.4). ఒక రీఫిల్సు ఆవేశపూరితం చేసి దానిని పేపర్ క్లిఫ్సు యొక్క చివరతో తాకించండి.

కొన్ని సహా దృగ్వ్యాపయాలు

ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. రేకు పట్టీలపై ఏదైనా ప్రభావం ఉందా? అవి ఒకదానికొకటి వికర్షిస్తాయా లేదా ఆకర్షిస్తాయా? ఇప్పుడు, పేపర్ క్లిఫ్ యొక్క చివరతో ఇతర, ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ వస్తువులను తాకించండి. అన్ని సందర్భాల్లో రేకు పట్టీలు ఒకేవిధంగా ప్రవర్తిస్తాయా? ఒక వస్తువు ఆవేశితం చేయబడిందా లేదా అని గుర్తించడానికి ఈ పరికరాన్ని ఉపయోగించ వచ్చా? రేకు పట్టీలు ఒకదానినాకటి ఎందుకు వికర్షించాయో మీరు వివరించగలరా?



పటం 9.4 : సరళ విద్యుదర్శిని

అల్యామినియం రేకు పట్టీలు పేపర్ క్లిఫ్ ద్వారా ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ రీఫిల్ నుంచి అదే ఆవేశాన్ని పొందుతాయి. (లోహాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు అని గుర్తుంచుకోండి). ఇలాంటి ఆవేశాలను కలిగి ఉన్న పట్టీలు ఒకదానినాకటి వికర్షించుకొని దూరంగా జరుగుతాయి. ఒక వస్తువు ఆవేశాన్ని కలిగి ఉందా లేదా అని పరీక్షించడానికి ఇటువంటి పరికరాన్ని ఉపయోగించవచ్చు. ఈ పరికరాన్ని ఎలక్ట్రోసోష్ట్ (విద్యుత్ దర్శిని) అంటారు.

కాబట్టి, విద్యుత్ ఆవేశాన్ని ఆవేశపూరిత వస్తువు నుంచి మరో వస్తువుకు లోహ వాహకం ద్వారా బదిలీ చేయవచ్చని మనం కనుగొన్నాం.

పేపర్ క్లిఫ్ యొక్క చివరను చేతితో మృదువుగా తాకితే మీరు రేకు పట్టీలో మార్పులను గమనించవచ్చు.

the foil strips. They come back to their original state. Repeat charging of foil strips and touching the paper clip. Every time you will find that the foil strips collapse as soon as you touch the paperclip with hand. Why does it happen? The reason is that the foil strips lose charge to the earth through your body. We say that the foil strips are **discharged**. The process of transferring of charge from a charged object to the earth is called **earthing**.

Earthing is provided in buildings to protect us from electrical shocks due to any leakage of electrical current.

9.5 The Story of Lightning

It is now possible to explain lightning in terms of the charges produced by rubbing.

You learnt in Class VII that during the development of a thunderstorm, the air currents move upward while the water droplets move downward. These vigorous movements cause separation of charges. By a process, not yet completely understood, the positive charges collect near the upper edges of the clouds and the negative charges accumulate near the lower edges. There is accumulation of positive charges near the ground also. When the magnitude of the accumulated charges becomes very large, the air which is normally a poor conductor of electricity, is no longer able to resist their flow. Negative and positive charges meet, producing streaks of bright light and sound. We see streaks as lightning (Fig. 9.5). The process is called an electric discharge.

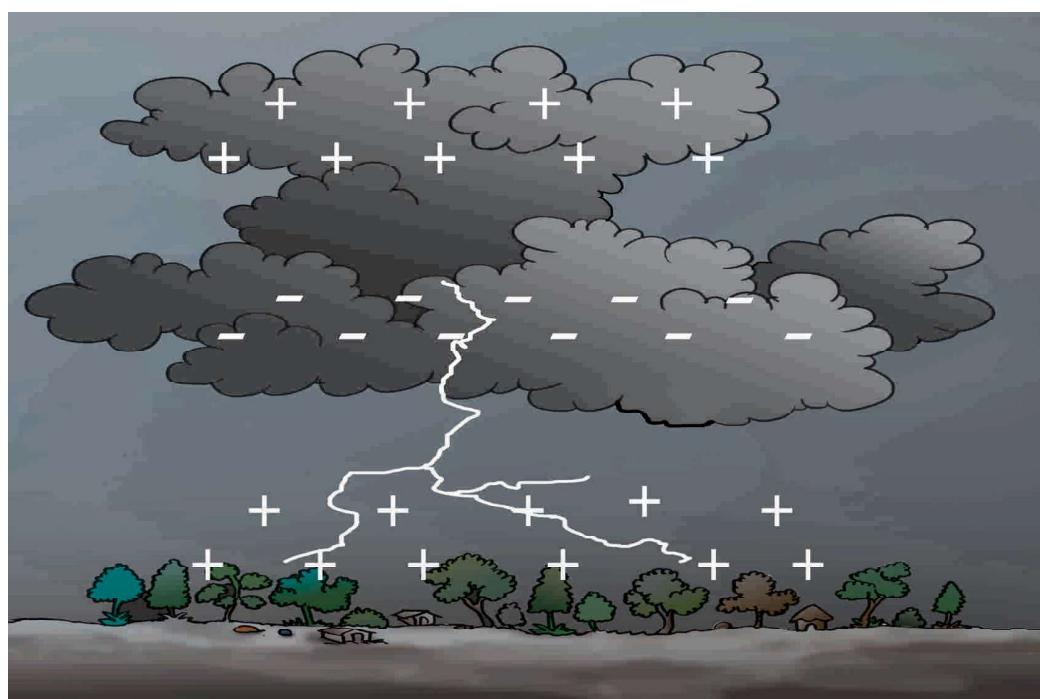


Fig 9.5 : Accumulation of charges leading to lightning.

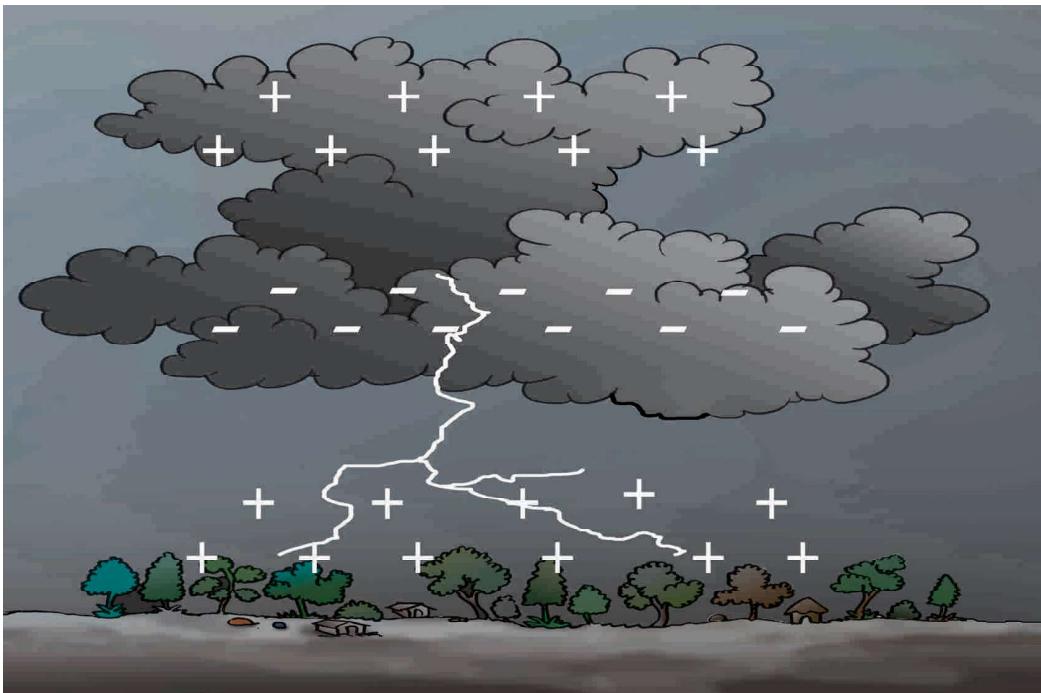
అని తిరిగి వాటి యథా స్థితికి వస్తాయి. రేకు పట్టీలను ఆవేశపూరితం చేయడం మరియు పేపర్ క్లిష్టని తాకడం ఫునరావృతం చేయండి. మీరు పేపర్ క్లిష్టను చేతితో తాకిన ప్రతిసారీ వెంటనే రేకు పట్టీలు దగ్గరగా యదాస్థితికి రావడాన్ని మీరు కనుగొంటారు. అలా ఎందుకు జరుగుతుంది? కారణం, మీ శరీరం ద్వారా రేకు పట్టీలు భూమికి ఆవేశాన్ని కోల్పోతాయి. రేకు పట్టీలు ఉత్సర్గం (ఆవేశాన్ని కోల్పోవడం) చేయబడ్డాయని మనం చెప్పవచ్చు. ఆవేశపూరిత వస్తువు నుంచి ఆవేశాన్ని భూమికి బదిలీ చేసే ప్రక్రియను ఎర్రింగ్ అని అంటారు.

విద్యుత్ ప్రవాహ లీకేజి వల్ల విద్యుత్ షాక్ల నుంచి మనిషి సంరక్షించడం కొరకు భవనాల్లో ఎర్రింగ్ చేయబడుతుంది.

15.5 మెరుపుల కథ

రుద్దడం ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే ఆవేశాల పరంగా మెరుపులను వివరించడం ఇప్పుడు సాధ్యమవుతుంది.

ఉరుములతో కూడిన వర్షం కురిసే సందర్భంలో, నీటి బిందువులు దిగువకు కదులుతున్నప్పుడు, గాలి ప్రవాహాలు పైకి కదులుతాయని మీరు ఏడవ తరగతిలో తెలుసుకున్నారు. ఈ తీవ్రమైన కదలికలు ఆవేశాలను వేరు చేస్తాయి. ఇప్పటికీ ఇంకా పూర్తిగా అర్థం కాని ఒక ప్రక్రియ కారణంగా, మేఘాల ఎగువ అంచుల దగ్గర ధనావేశాలు సేకరించబడతాయి మరియు రుణావేశాలు దిగువ అంచుల దగ్గర పోగవుతాయి. భూమికి సమీపంలో కూడా ధనావేశాలు పోగవుతాయి. ఇలా పేరుకుపోయిన ఆవేశాల పరిమాణం చాలా పెద్దదిగా మారినప్పుడు, సాధారణంగా విద్యుత్ బంధకమైన గాలి వాటి ప్రవాహాన్ని నిరోధించలేక పోతుంది. ఈ రుణావేశాలు మరియు ధనావేశాలు కలిసి, ప్రకాశవంతమైన కాంతి యొక్క చారలను మరియు ధైనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ కాంతి యొక్క చారలను మనం మెరుపులు గా చూస్తాము (పటం 9.5). ఈ ప్రక్రియను విద్యుత్ ఉత్సర్గం అని అంటారు.



పటం 9.5 : ఆవేశాలు పోగపుట ద్వారా మెరుపు సంభవించుట

The process of electric discharge can occur between two or more clouds, or between clouds and the earth. Today we need not get frightened by lightning like our ancestors did. Now we understand the basic phenomenon. Scientists are trying hard to improve this understanding. However, lightning strike could destroy life and property. It is, therefore, necessary to take measures to protect ourselves.

9.6 Lightning Safety

During lightning and thunderstorm no open place is safe.

- Hearing thunder is an alert to rush to a safer place.
- After hearing the last thunder, wait for some time before coming out of the safe place.

Finding a Safe Place

A house or a building is a safe place.

If you are travelling by car or by bus, you are safe inside with windows and doors of the vehicle shut.

Do's and Don'ts during a Thunderstorm

Outside

Open vehicles, like motorbikes, tractors, construction machinery, open cars are not safe. Open fields, tall trees, shelters in parks, elevated places do not protect us from lightning strokes.

Carrying an umbrella is not at all a good idea during thunderstorms.

If in a forest, take shelter under shorter trees.

If no shelter is available and you are in an open field, stay far away from all trees. Stay away from poles or other

metal objects. Do not lie on the ground. Instead, squat low on the ground. Place your hands on your knees with your head between the hands (Fig. 9.6). This position will make you the smallest target to be struck.



Fig. 9.6 : Safe position during lightning

Inside the house

Lightning can strike telephone cords, electrical wires and metal pipes (Do you remember, lightning is an electrical discharge?). During a thunderstorm contact with these should be avoided. It is safer to use mobile phones and cordless phones. However, it is not wise to call up a person who is receiving your phone through a wired phone.

Bathing should be avoided during thunderstorms to avoid contact with running water.

Electrical appliances like computers, TVs, etc., should be unplugged. Electrical lights can remain on. They do not cause any harm.

విద్యుత్ ఉత్సవ ప్రక్రియ రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మేఘాల మధ్య, లేదా మేఘాలు మరియు భూమి మధ్య జరగొచ్చు. మన హర్షకులు భయపడినట్లుగా మెరుపులకు నేడు మనం భయపడాల్సిన అవసరం లేదు. ఇప్పుడు మనం మెరుపుల వెనుక గల ప్రాథమిక దృగ్విషయాన్ని అర్థం చేసుకున్నాము. ఈ అవగాహనను మెరుగుపరచడానికి శాస్త్రవేత్తలు తీవ్రంగా ప్రయత్నిస్తున్నారు. అయితే, మెరుపులు మన జీవితాన్ని ఆస్తిని నాశనం చేయగలవు. అందువల్ల వాటి నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం అవసరం.

9.6 మెరుపుల నుండి భద్రత

మెరుపులు, పిడుగులు వదే సమయంలో బహిరంగ ప్రదేశాలు సురక్షితం కాదు.

- ఉరుములు వినపడగానే, సురక్షితమైన ప్రదేశానికి వెళ్లడానికి అది ఒక హెచ్చరిక గా భావించండి.
- చివరి ఉరుము వినబడిన తర్వాత, సురక్షిత ప్రదేశం నుంచి బయటకు రావడానికి కొంత సమయం వేచి ఉండండి.

సురక్షితమైన ప్రదేశాన్ని కనుగొనడం

ఇల్లు లేదా భవనం ఒక సురక్షితమైన ప్రదేశం.

ఒకవేళ మీరు కారులో లేదా బస్సులో ప్రయాణిస్తున్నట్టుతే, వాహనం యొక్క కిటికీలు మరియు తలుపులు మూసివేయ బడితేనే మీరు సురక్షితంగా ఉంటారు.

పిడుగుపాటు సమయంలో చేయవలసినవి, చేయకూడనిఖిలాలు:

ఇంటి బయట

ఓపెన్‌గా వున్న వాహనాలు, మోటారు బైక్లు, ట్రాక్టర్లు, నిర్మాణ యంత్రాలు, ఓపెన్ కార్లు వంటివి సురక్షితం కాదు. బహిరంగ ప్రాంతాలు, ఎత్తైన చెట్లు, పార్కులలోని ఆశ్రయాలు, ఎత్తైన ప్రదేశాలు మెరుపులు, పిడుగుల నుండి మనల్ని రక్షించలేవు.

పిడుగులు వదే సమయంలో గొడుగును ఉపయోగించాలన్న ఆలోచన మంచిది కాదు.

ఒకవేళ అడవిలో ఉంపే, తక్కువ ఎత్తు గల చెట్ల కింద ఆశ్రయం పొందండి.

ఒకవేళ ఎలాంటి ఆశ్రయం లభ్యం కానట్లయితే మీరు బహిరంగ ప్రాంతంలో ఉన్నట్లయితే, అన్ని చెట్లకు దూరంగా

ఉండడండి. స్తంభాలు లేదా ఇతర లోహపు వస్తువులకూ దూరంగా ఉండడండి. నేలపై పడుకోవద్దు. దానికి బదులుగా, నేలపై కూర్చేంది. మీ చేతులను మీ మోకాళ్లపై, మీ తలను చేతుల మధ్య ఉంచండి (పటం 9.6). ఈ భంగిమ వలన మీరు పిడుగుపాటుకు లక్షంగా మారే అవకాశాలు చాలా తక్కువగా ఉండవచ్చు.



పటం 9.6 : పిడుగులు వదే సమయంలో సురక్షితమైన భంగిమ ఇంటి లోహపల

మెరుపులు, టెలిఫోన్ తీగలు, విద్యుత్తీగలు మరియు లోహపు గొట్టలను తాకవచ్చు. (మెరుపు అనేది ఒక విద్యుత్ ఉత్సవం, మీకు గుర్తుండా?). ఉరుములతో కూడిన తుఫాను సమయంలో పీటిని తాకకుండా నిరోధించాలి. మొబైల్ ఫోన్లు మరియు కార్డ్ లెస్ ఫోన్లు ఉపయోగించడం సురక్షితం. అయితే, అవతలి వ్యక్తికి తీగలతో అనుంధానించబడిన ఫోన్ ద్వారా మాట్లాడుతూ వుంటే వారికి కాల్ చేయడం మంచిది కాదు.

ఉరుములతో కూడిన వర్షం సమయంలో, ప్రవహించే నీటిలో స్నానం చేయకూడదు.

కంప్యూటర్లు, టీవీలు మొదలైన విద్యుత్ ఉపకరణాలను, ఫోన్ నుండి తీసివేయాలి. విద్యుత్ దీపాలు వెలిగించవచ్చు. ఇవి ఎలాంటి హోని కలిగించవు.

Lightning Conductors

Lightning Conductor is a device used to protect buildings from the effect of lightning. A metallic rod, taller than the building, is installed in the walls of the building during its construction. One end of the rod is kept out in the air and the other is buried deep in the ground (Fig. 9.7). The rod provides easy route for the transfer of electric charge to the ground.

The metal columns used during construction, electrical wires and water pipes in the buildings also protect us to an extent. But do not touch them during a thunderstorm.

9.7 Earthquakes

You just learnt about thunderstorm and lightning. In Class VII you learnt about cyclones. These natural phenomena can cause large scale destruction of human life and property. Fortunately, these phenomena can be predicted to some extent. The weather department can warn about a thunderstorm developing in some area.

If a thunderstorm occurs there is always a possibility of lightning and cyclones accompanying it. So, we get time to take measures to protect ourselves from the damage caused by these phenomena.

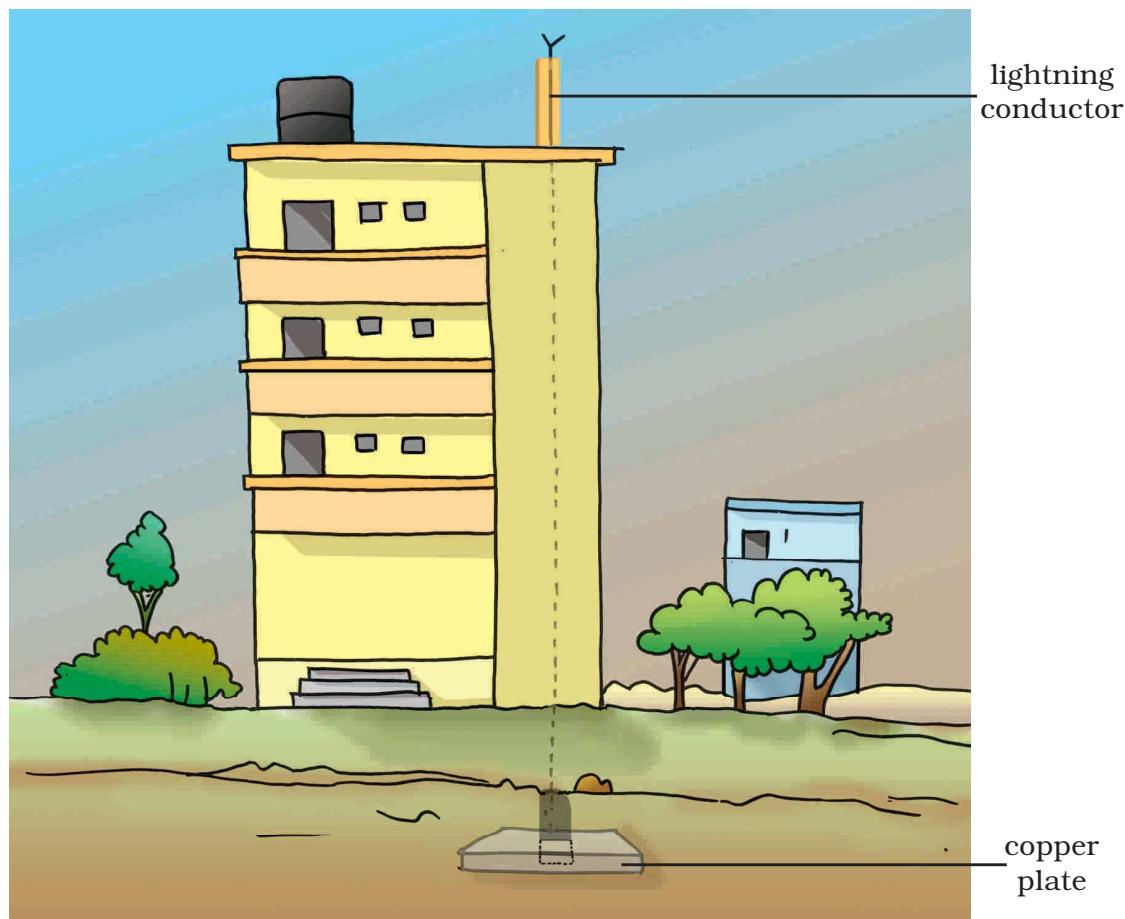


Fig. 9.7 : Lightning conductor

తటీద్వాహకం (Lightning Conductors)

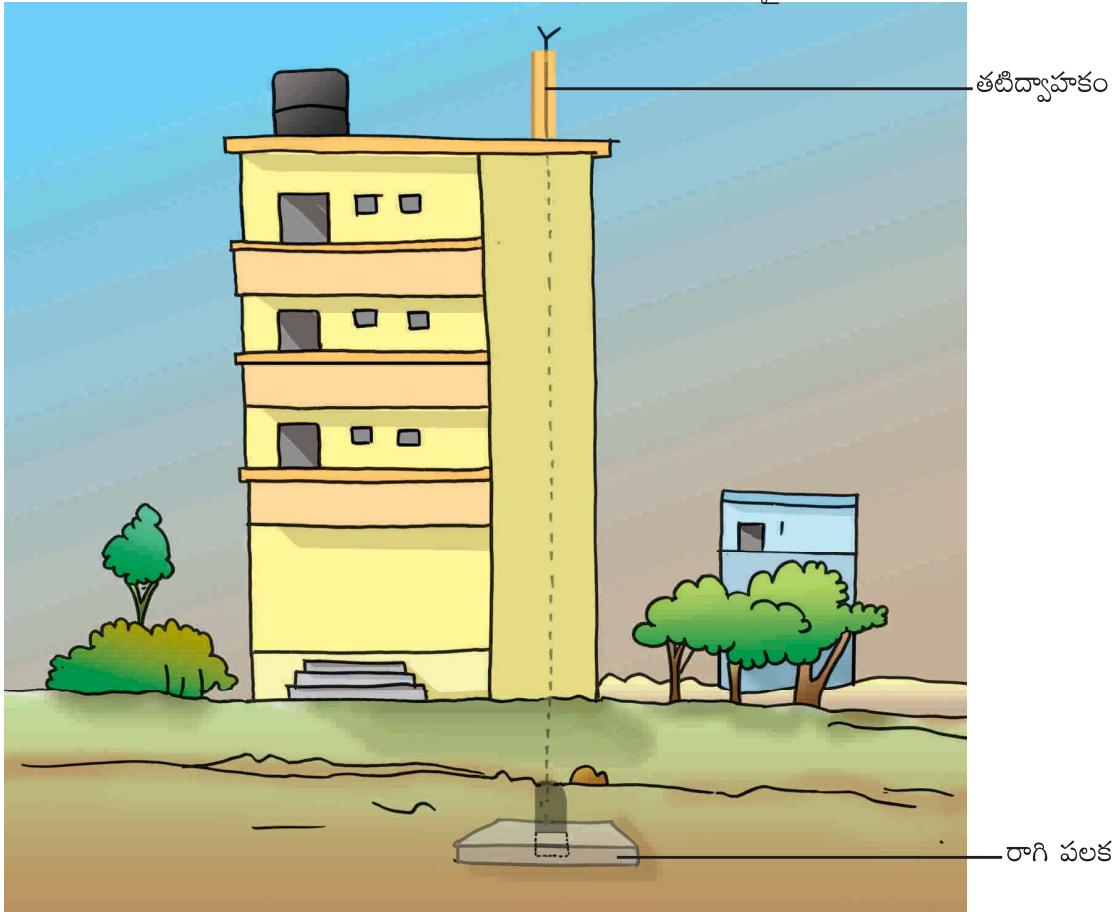
తటీద్వాహకం పిడుగుల బారిసుండి భవనాలను రక్షించడానికి ఉపయోగించే పరికరం. భవనం కంటే పొడవైన లోహపు కడ్డిని భవన నిర్మాణ సమయంలో గోడలలో ఏర్పాటు చేస్తారు. ఒక చివర కడ్డి గాలిలో ఉంచబడుతుంది మరియు మరొక చివర భూమిలో లోతుగా పాతి పెట్టబడుతుంది(పటం 9.7). విద్యుదాపేశాన్ని నేలకు బదిలీ చేయడాన్ని ఈ కడ్డి నులభతరం చేస్తుంది.

నిర్మాణ సమయంలో ఉపయోగించే లోహపు స్తంభాలు, భవనాల్లోని విద్యుత్ తీగలు మరియు నీటి పైపులు కూడా మనల్ని ఒక మేరకు రక్షిస్తాయి. కానీ ఉరుములతో కూడిన వర్ధం సమయంలో వాటిని తాకవద్దు.

9.7 భూకంపాలు

ఉరుములు మరియు మెరుపుల గురించి మీరు ఇప్పుడే తెలుసుకున్నారు. ఏడవ తరగతిలో మీరు తుఫానుల గురించి తెలుసుకున్నారు. ఈ సహజ దృగ్విషయాలు ప్రాణహనితో పాటుగా ఆస్తిని పెద్ద ఎత్తున నాశనం చేస్తాయి. అదృష్టవశాత్తూ, ఈ దృగ్విషయాల గురించి కొంతవరకు ముందుగానే గుర్తించవచ్చు. కొన్ని ప్రాంతాల్లో ఉరుములతో కూడిన వర్ధం రాబోతుందని వాతావరణ శాఖ హెచ్చరించవచ్చు.

ఉరుములతో కూడిన వర్ధం సంభవించినట్లయితే, దానితో పాటు మెరుపులు మరియు తుఫానులు వచ్చే అవకాశం ఎల్లప్పుడూ ఉంటుంది. కాబట్టి, ఈ దృగ్విషయం వల్ల కలిగే నష్టం నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి చర్యలు తీసుకోవడానికి ఇది సరైన సమయం.



పటం 9.7 : లైటీనింగ్ కండక్టర్ (తటీద్వాహకం)

There is, however, one natural phenomenon which we are not yet able to predict accurately. It is an earthquake. It can cause damage to human life and property on a huge scale.

A major earthquake occurred in India on 8 October 2005 in Uri and Tangdhar towns of North Kashmir (Fig. 9.8). Before that a major earthquake occurred on 26 January 2001 in Bhuj district of Gujarat.

Activity 9.5

Ask your parents about the huge damage to life and property caused by these earthquakes. Collect a few pictures showing the damage

caused by these earthquakes from newspapers and magazines of those days. Prepare a short report on the suffering of the people during and after the earthquakes.

What is an earthquake? What happens when it occurs? What can we do to minimise its effects? These are some of the questions which we shall discuss below.

What is an Earthquake?

An earthquake is a sudden shaking or trembling of the earth which lasts for a very short time. It is caused by a disturbance deep inside the earth's



Fig. 9.8 : Kashmir earthquake

అయితే, మనం ఇంకా భచ్చితంగా అంచనా వేయలేక పోతున్న ఒక సహజ దృగ్విషయం ఉంది. అదే భూకంపం. అది భారీ స్థాయిలో మానవ జీవితానికి మరియు ఆస్తికి నష్టం కలిగించవచ్చు).

భారతదేశంలో ఉత్తర కాశ్మీర్ లోని యూరీ మరియు తంగ్రూర్ పట్టణాలలో 8 ఆక్షోబర్ 2005న భారీ భూకంపం సంభవించింది (పటం 9.8). దీనికి ముందు గుజరాత్ లోని భుజ్ జిల్లాలో 26 జనవరి 2001న భారీ భూకంపం సంభవించింది.

కృత్యం 9.5

ఈ భూకంపాల వల్ల ప్రాణానికి మరియు ఆస్తికి కలిగే భారీ నష్టం గురించి మీ తల్లిదండ్రులను అడగండి. భూకంపం వచ్చిన రోజుల్లోని వార్తాపత్రికలు మరియు

మ్యాగజైన్ నుండి ఈ భూకంపాల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని చూపించే కొన్ని చిత్రాలను సేకరించండి. భూకంపాల సమయంలో మరియు తరువాత ప్రజల కష్టాలపై ఒక చిన్న నివేదికను తయారు చేయండి.

భూకంపం అంటే ఏమిటి? అది సంభవించినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది? దాని ప్రభావాలను తగ్గించడానికి మనం ఏమి చేయవచ్చు? ఈ ప్రశ్నలను మనం చర్చించాం.

భూకంపం అంటే ఏమిటి?

భూకంపం అనేది, తక్కువ కాలం పాటు ఆక్షోబర్ సంభవించే భూమి యొక్క కదలిక. ఇది భూపటలం లోపల కలిగే అలజడి



పటం 9.8 : కాశ్మీరు భూకంప దృశ్యం

crust. Earthquakes occur all the time, all over the earth. They are not even noticed. Major earthquakes are much less frequent. They can cause immense damage to buildings, bridges, dams and people. There can be a great loss to life and property. Earthquakes can cause floods, landslides and tsunamis. A major tsunami occurred in the Indian Ocean on 26 December 2004. All the coastal areas around the ocean suffered huge losses.

Activity 9.6

Take an outline map of the world. Locate the eastern coast and Andaman and Nicobar Islands in India. Mark other countries around the Indian Ocean which could have suffered damage. Collect accounts of the devastation caused by the tsunami in India from your parents, or other elders in the family or in the neighbourhood.

What Causes an Earthquake?



My grandmother told me that the earth is balanced on the horn of a bull and when the bull shifts it to the other horn, an earthquake takes place. How could it be true?

In ancient times, people did not know the true cause of earthquakes. Their ideas were, therefore, expressed in mythical stories such as the one told by Boojho's grandmother. Similar myths were prevalent in other parts of the world.

What could cause a disturbance inside the earth?



Now we know that the tremors are caused by the disturbance deep down inside the uppermost layer of the earth called the crust (Fig. 9.9).

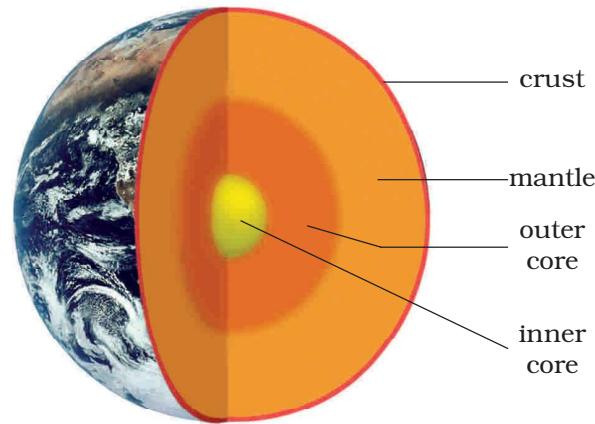


Fig. 9.9 : Structure of the earth

The outermost layer of the earth is not in one piece. It is fragmented. Each fragment is called a plate (Fig. 9.10). These plates are in continual motion. When they brush past one another, or

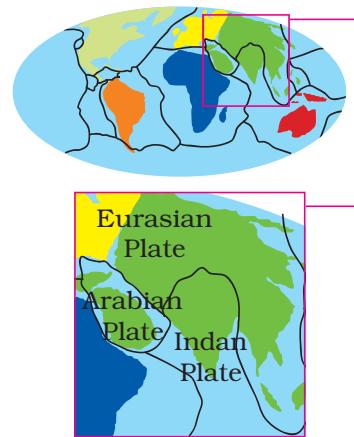


Fig. 9.10 : Earth plates

వల్ల ఏర్పడుతుంది. భూమి అంతటా భూకంపాలు అన్ని సమయాల్లో సంభవిస్తుంటాయి. అయితే, అవి కనీసం గుర్తించబడవు. పెద్ద భూకంపాలు చాలా అరుదుగా మాత్రమే సంభవిస్తాయి. ఇవి భవనాలు, వంతెనలు, ఆనకట్టలు మరియు ప్రజలకు అపారమైన నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. ప్రాణానికి, ఆస్తికి చాలా నష్టం వాటిల్లవచ్చు. భూకంపాలనేవి వరదలు, కొండచరియలు విరిగిపడటం మరియు సునామీలకు కారణమవుతాయి. 26 డిసెంబర్ 2004న హిందూ మహాసముద్రంలో భారీ సునామీ సంభవించింది. సముద్రం చుట్టూ ఉన్న తీర ప్రాంతాలన్నీ భారీ నష్టాలను చవిచూశాయి.

కృత్యం 9.6

ప్రపంచ పటాన్ని తీసుకోండి. భారతదేశంలోని తూర్పు తీరం మరియు నికోబార్ దీవులను గుర్తించండి. హిందూ మహాసముద్రం చుట్టూ ఉన్న, నష్టాన్ని చవిచూడగిన ఇతర దేశాలను గుర్తించండి. భారతదేశంలో సునామీ వల్ల సంభవించిన వినాశనాన్ని గూర్చి మీ తల్లిదండ్రులు లేదా కుటుంబంలోని ఇతర పెద్దలు నుంచి లేదా పొరుగున ఉన్న ఇతర పెద్దల నుంచి సమాచారం సేకరించండి.

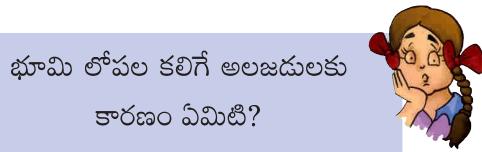
భూకంపానికి కారణమేమి?



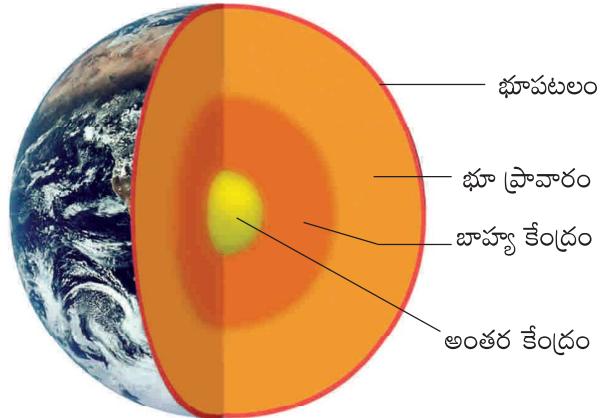
భూమి ఎద్దు కొమ్ముపై సమతల్యంగా ఉండని, ఎద్దు దానిని మరో కొమ్ముకు మార్చినపుడు భూకంపం వస్తుందని మా అమ్ముమ్మ నాకు చెప్పింది. అది ఎంత వరకు నిజం?

ప్రాచీన కాలంలో, భూకంపాలకు అసలు కారణం ప్రజలకు తెలియదు. అందువల్ల వారి ఆలోచనలు భోజో వాళ్ళ అమ్ముమ్మ చెప్పిన పొరాణిక కథలలో లాగ వ్యక్తికరించబడ్డాయి. ప్రపంచంలోని ఇతర ప్రాంతాల్లో ఇలాంటి అపోహాలు ప్రబలంగా ఉన్నాయి.

కొన్ని సహా దృగ్వ్యాపయాలు

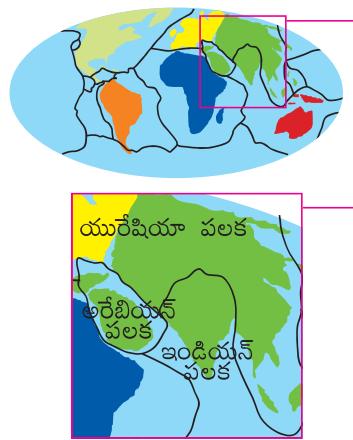


ఇప్పుడు భూ ప్రకంపనలు భూపటలము అని పిలవబడే భూమి యొక్క పై పొర లోతుల్లో కలిగే అలజడుల వల్ల సంభవిస్తాయని మనకు తెలుసు. (పటం 9.9).



పటం 9.9 : భూమి యొక్క నిర్మాణం

భూమి యొక్క పొరలలో అన్నింటికన్నా పైన ఉన్న భూపటలం మొత్తం ఒకే పొరలా లేదు. ఇది విడివిడి ముక్కులుగా ఉంది. ప్రతి విడి ముక్కును పలక (ప్లేట్) అంటారు (పటం 9.10). ఈ పలకలు నిరంతర చలనంలో ఉంటాయి. అవి ఒకదానికొకటి రుద్దుకున్నప్పుడు, లేదా



పటం 9.10 : భూమి పలకలు

a plate goes under another due to collision (Fig. 9.11), they cause disturbance in the earth's crust. It is this disturbance that shows up as an earthquake on the surface of the earth.

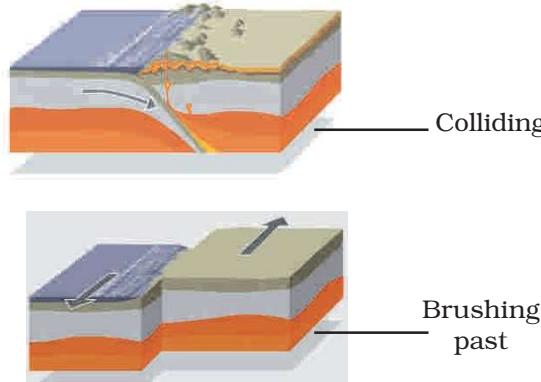


Fig. 9.11 : Movements of earth's plates



If scientists know so much about earthquakes, can they also predict when and where the next one will strike?

Although, we know for sure what causes an earthquake, it is not yet possible to predict when and where the next earthquake might occur.



I read somewhere that underground explosions could also cause tremors.

Tremors on the earth can also be caused when a volcano erupts, or a meteor hits the earth, or an underground nuclear explosion is

carried out. However, most earthquakes are caused by the movement of earth's plates.

Since earthquakes are caused by the movement of plates, the boundaries of the plates are the weak zones where earthquakes are more likely to occur. The weak zones are also known as **seismic** or **fault zones**. In India, the areas most threatened are Kashmir, Western and Central Himalayas, the whole of North-East, Rann of Kutch, Rajasthan and the Indo-Gangetic Plane. Some areas of South India also fall in the danger zone (Fig. 9.12).

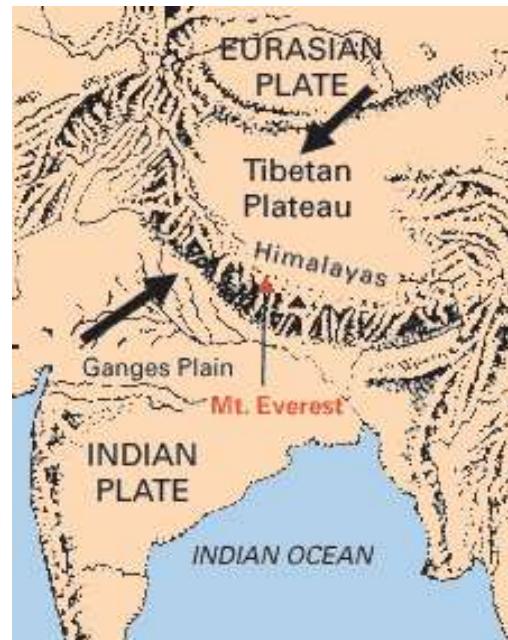
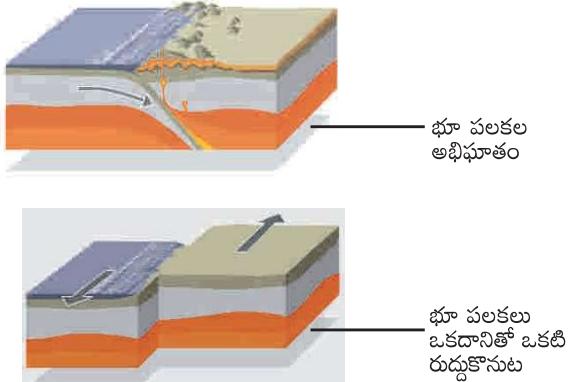


Fig. 9.12 : Movements of Indian earth's plate

The power of an earthquake is expressed in terms of a magnitude on a scale called the **Richter scale**. Really destructive earthquakes have magnitudes higher than 7 on the Richter scale. Both Bhuj and Kashmir earthquakes had magnitudes greater than 7.5.

ఆభిఫూతం కారణంగా ఒక స్లైట్ మరొక దాని కిందకు వెళుతుంది (పటం 9.11), అవి భూపలకలను కలిగిస్తాయి. ఈ అలఱడే భూ ఉపరితలంపై భూకంపంగా కనిపిస్తుంది.



పటం 9.11 : భూ పలకల కడలికలు



భూకంపాల గురించి శాస్త్రవేత్తలకు చాలా తెలిస్తే, తదుపరి ఎప్పుడు మరియు ఎక్కడ సంభవిస్తుందో కూడా వారు ఊహించగలరా?

భూకంపానికి కారణమేమిటో మనకు ఖచ్చితంగా తెలిసినప్పటికీ, తర్వాతి భూకంపం ఎప్పుడు, ఎక్కడ సంభవిస్తుందో ముందుగా గుర్తించడం ఇంకా సాధ్యం కాలేదు.

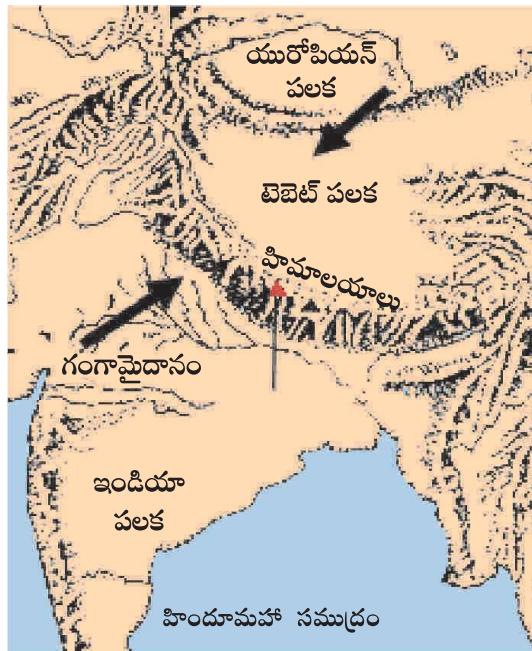


భూగర్బ విస్ఫోటనాలు కూడా ప్రకంపనాలకు కారణం అవుతాయని నేను ఎక్కుడో చదివాను.

అగ్నిపర్వతం విస్ఫోటనం చెందినప్పుడు లేదా ఒక ఉల్క భూమిని తాకినప్పుడు, లేదా భూగర్బ అఱు విస్ఫోటనం వల్ల కూడా భూమిపై ప్రకంపనలు సంభవించవచ్చు. అయితే, చాలా

భూకంపాలు భూమి యొక్క పలకల కడలిక వల్ల సంభవిస్తాయి.

పలకల కడలిక వల్ల భూకంపాలు సంభవిస్తాయి కనుక, పలకల యొక్క సరిహద్దులు భూకంపాలు సంభవించే అవకాశం ఎక్కువగా ఉన్న బలహీనమైన ప్రాంతాలు. ఈ బలహీనమైన ప్రాంతాలను భూకంప జోస్లు లేదా ఫాల్ట్ జోస్లు అని కూడా అంటారు. భారతదేశంలో, కాశ్మీర్, పశ్చిమ మరియు మధ్య పొమూలయాలు, మెత్రం ఈశాస్యం, రాన్ అఫ్ కచ్, రాజస్థాన్ మరియు గంగా పరీవాహక ప్రాంతాలు, ఎక్కువగా ప్రభావితమయ్యే ప్రాంతాలు. దక్కిసి భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాలు కూడా ప్రమాద ప్రాంతంలో ఉన్నాయి. (పటం 9.12).



పటం 9.12 : భారతీయ భూభాగ పలక యొక్క కడలికలు

రిక్టర్ స్క్లులు అనే స్క్లులైపై పరిమాణం పరంగా భూకంపం యొక్క తీవ్రత వ్యక్తికరించబడుతుంది. నిజమైన వినాశకరమైన భూకంపాలు రిక్టర్ స్క్లులైపై 7 కంటే ఎక్కువ తీవ్రతను కలిగి ఉన్నాయి. భుజ్ మరియు కాశ్మీర్ భూకంపాలు రెండూ 7.5 కంటే ఎక్కువ తీవ్రతను కలిగి ఉన్నాయి.

The tremors produce waves on the surface of the earth. These are called seismic waves. The waves are recorded by an instrument called the **seismograph** (Fig. 9.13). The instrument is simply a vibrating rod, or a pendulum, which starts vibrating when tremors occur. A pen is attached to the vibrating system. The pen records the seismic waves on a paper which moves under it. By studying these waves, scientists can construct a complete map of the earthquake, as shown in Fig. 9.14. They can also estimate its power to cause destruction.

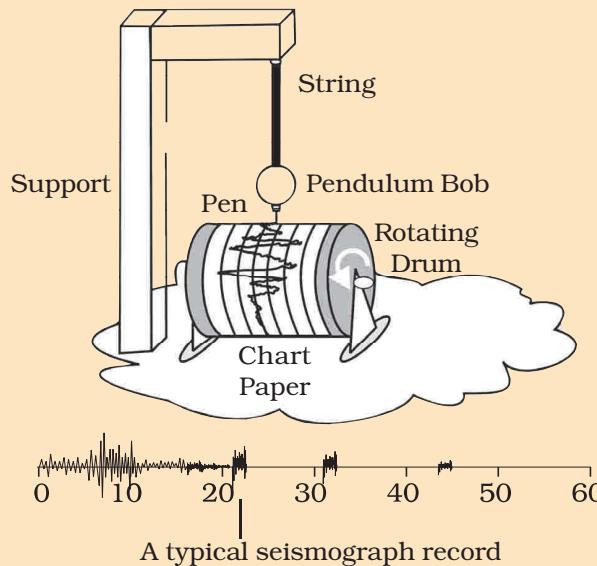


Fig. 9.13 : A seismograph

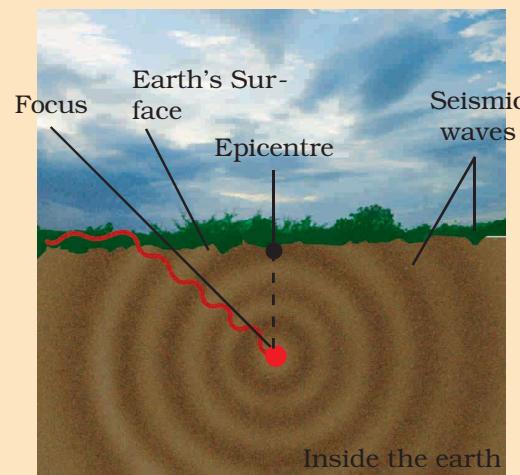


Fig. 9.14 : Map of the earthquake

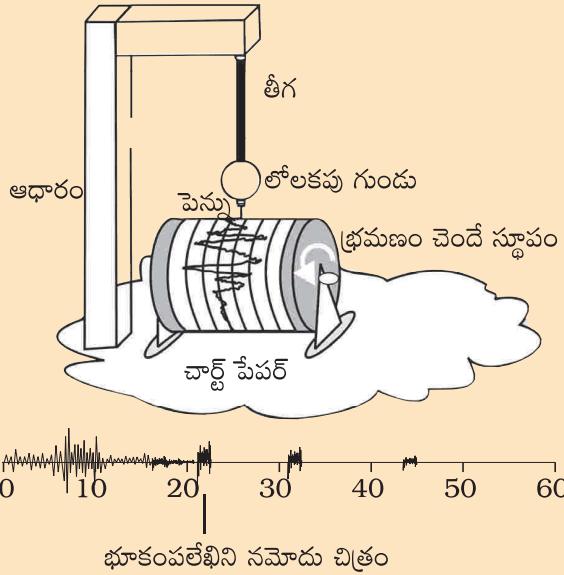
Like many other scales in science (decibel is another example), Richter scale is not linear. This means that an earthquake of magnitude 6 does not have one and half times the destructive energy of an earthquake of magnitude 4. In fact, an increase of 2 in magnitude means 1000 times more destructive energy. Therefore, an earthquake of magnitude 6 has thousand times more destructive energy than an earthquake of magnitude 4.

Protection against Earthquakes

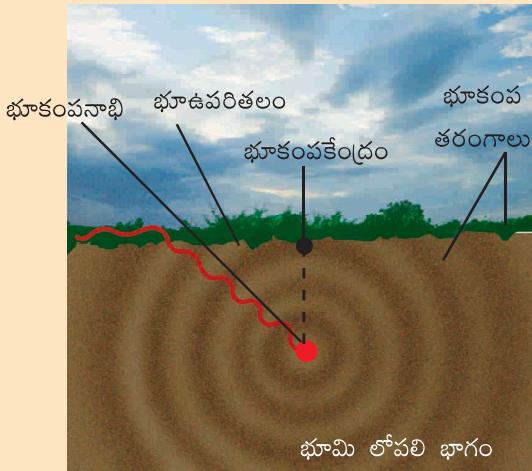
We know from the earlier pages that earthquakes cannot be predicted. We have also seen that they can be highly destructive. It is, therefore, important that we take necessary precautions to protect ourselves all the time. People

living in seismic zones, where the earthquakes are more likely to occur, have to be specially prepared. First of all, the buildings in these zones should be so designed that they can withstand major tremors. Modern building technology can make it possible.

భూ అంతర్గాగం లో కదలికలు భూ ఉపరితలం పై తరంగాలను ఉత్సుకి చేస్తాయి. వీటిని భూకంప తరంగాలు అంటారు. ఈ తరంగాలను భూకంప లేఖిని (సిసోగ్రాఫ్) (పటం 9.13) అనే పరికరం ద్వారా నమోదు చేస్తారు. ఈ పరికరం భూప్రకంపనలు సంభవించినప్పుడు మాత్రమే కంపించే ఒక కడ్డి లేదా లోలకమే. ఈ కంపించే వ్యవస్థకు పెన్ను అమర్ఖబడి ఉంటుంది. ఈ పెన్ను దాని కింద కదిలే కాగితంపై భూకంప తరంగాలను నమోదు చేస్తుంది. ఈ తరంగాలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా, శాస్త్రవేత్తలు పటం 9.14లో చూపించిన విధంగా భూకంపం యొక్క ఫూర్చి మ్యాప్ ను నిర్మించగలరు. వినాశనానికి కారణమయ్యే దాని శక్తిని కూడా వారు అంచనా వేయగలరు.



పటం 9.13 : భూకంపలేఖిని



పటం 9.14: భూకంప పటం

సైన్స్ లోని అనేక ఇతర స్క్రూళ్ళ మాదిరిగానే (డెసి బెల్ మరొక ఉడాహరణ), రిక్కర్ స్నేల్సులు రేఖీయమైనది కాదు. అంటే 6 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం 4 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం యొక్క వినాశకర శక్తికి ఒకటిన్నర రెట్లు ఎక్కువ శక్తి ఉంటుందని కాదు. వాస్తవానికి, 2 పరిమాణం పెరగడం అంటే 1000 రెట్లు ఎక్కువ వినాశకర శక్తి ఉందని అర్థం. అందువల్ల, 6 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం 4 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం కంటే వెయ్యి రెట్లు ఎక్కువ వినాశకర శక్తిని కలిగి ఉంది.

భూకంపాల నుండి రక్షణ

భూకంపాలను డౌహించలేమని మనకు తెలుసు. అవి అత్యంత వినాశకరమైనవి అని కూడా మనం తెలుసుకున్నాం. అందువల్ల, ఎల్లప్పుడూ మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి అవసరమైన జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం ముఖ్యం. భూకంపాలు సంభవించే అవకాశం ఎక్కువగా ఉన్న భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాల్లో

నివసించే ప్రజలను అందుకోనం ప్రత్యేకంగా సిద్ధం చేయాల్సి ఉంటుంది. మొదటిగా, ఈ ప్రాంతాలలోని భవనాలను భారీ ప్రకంపనలను తట్టుకునే విధంగా రూపొందించాలి. ఆధునిక భవన నిర్మాణ సాంకేతికత ద్వారా ఇది సాధ్యపడుతుంది.

It is advisable to make the structure simple so that it is 'Quake Safe'.

- Consult qualified architects and structural engineers.
- In highly seismic areas, the use of mud or timber is better than using heavy construction material. Keep roofs as light as possible. In case the structure falls, the damage will not be heavy.
- It is better if the cupboards and shelves are fixed to the walls, so that they do not fall easily.
- Be careful where you hang wall clocks, photo-frames, water heaters etc., so that in the event of an earthquake, they do not fall on people.
- Since some buildings may catch fire due to an earthquake, it is necessary that all buildings, especially tall buildings, have fire fighting equipment in working order.

The Central Building Research Institute, Roorkee, has developed knowhow to make quake-resistant houses.

In the event that an earthquake does strike, take the following steps to protect yourself.

1. If you are at home

- Take shelter under a table and stay there till the shaking stops.
- Stay away from tall and heavy objects that may fall on you.
- If you are in bed, do not get up. Protect your head with a pillow.

2. If you are outdoors

- Find a clear spot, away from buildings, trees and overhead power lines. Drop to the ground.
- If you are in a car or a bus, do not come out. Ask the driver to drive slowly to a clear spot. Do not come out till the tremors stop.

భూకంపాల నుండి సురక్షితంగా ఉండడానికి సరళమైన నిర్మాణాలు రూపొందించడం మంచిది.

- అర్థాత కలిగిన భవన నిర్మాణ నిపుణులు మరియు ఇంజనీర్లను సంప్రదించండి.
- అత్యంత భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాల్లో, భారీ నిర్మాణ సామగ్రిని ఉపయోగించడం కంటే బంకమట్టి లేదా కలప వాడకం మంచిది. పైకప్పులను సాధ్యమైనంత తేలికగా ఉంచండి. ఒకవేళ నిర్మాణం కూలిపోయినా నష్టం భారీగా ఉండదు.
- అల్పరూలు మరియు షెల్ఫ్ లు గోడలకు బిగించడం మంచిది, తడ్వారా అవి తేలికగా పడిపోకుండా ఉంటాయి.
- గోడ గడియారాలు, ఫోర్స్ ఫ్రైమ్లు, వాటర్ హీటర్లు వొదలైన వాటిని వేలాడదీనినప్పుడు, భూకంపం సంభవించిన సందర్భంలో అవి ప్రజలపై పడని విధంగా జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.
- భూకంపం కారణంగా కొన్ని భవనాలలో మంటలు చెలరేగవచ్చు కనుక, అన్ని భవనాలు, ముఖ్యంగా ఎక్షెన భవనాలు, అగ్నిమాపక పరికరాలను కలిగి ఉండటం అవసరం.

సెంట్రల్ బిల్డింగ్ రీసెర్చ్ ఇనిస్టిట్యూట్, రూర్కీ భూకంప నిరోధక గృహాలను ఎలా నిర్మించాలో అభివృద్ధి చేసింది.

భూకంపం సంభవించినట్లుయైతే, మిమ్మల్ని మీరు సంరక్షించుకోవడం కొరకు దిగువ సూచించిన విధానాలు పాటించండి.

1. మీరు ఇంట్లో ఉంటే

- ఒక బల్ల కింద ఆశ్రయం పొందండి, ప్రకంపనాలు ఆగిపోయే వరకు అక్కడే ఉండండి.
- మీపై పొడవైన మరియు బరువైన వస్తువులు పడకుండా దూరంగా ఉండండి.

2. మీరు ఆరుబయట ఉంటే

- భవనాలు, చెట్లు మరియు ఓవర్‌హౌస్ పవర్ లైన్లకు దూరంగా ఒక మైదాన ప్రదేశాన్ని గుర్తించి నేలపై పడుకోండి.
- మీరు కారులో లేదా బస్సులో ఉన్నట్లుయైతే, బయటకు రావద్దు. మైదాన ప్రదేశానికి వెళ్లేలా నెమ్ముదిగా వాహనాన్ని నడవమని డ్రైవర్ని అడగండి. ప్రకంపనలు ఆగిపోయేవరకు బయటకు రావద్దు.



KEYWORDS

- CRUST**
- DISCHARGE**
- EARTH'S PLATES**
- EARTHQUAKE**
- ELECTROSCOPE**
- LIGHTNING**
- LIGHTNING CONDUCTOR**
- NEGATIVE CHARGE**
- POSITIVE CHARGE**
- RICHTER SCALE**
- SEISMOGRAPH**
- THUNDER**
- THUNDERSTORM**
- TRANSFER OF CHARGE**
- TSUNAMI**
- TREMOR**

WHAT YOU HAVE LEARNT

- ⦿ Some objects can be charged by rubbing with other objects.
- ⦿ There are two kinds of charges — positive charge and negative charge
- ⦿ Like charges repel and unlike charges attract each other.
- ⦿ The electrical charges produced by rubbing are called static charges.
- ⦿ When charges move, they constitute an electric current.
- ⦿ An electroscope may be used to detect whether a body is charged or not.
- ⦿ The process of transfer of charge from a charged object to the earth is called earthing.
- ⦿ The process of electric discharge between clouds and the earth or between different clouds causes lightning.
- ⦿ Lightning strike could destroy life and property.
- ⦿ Lightning conductors can protect buildings from the effects of lightning.
- ⦿ An earthquake is a sudden shaking or trembling of the earth.
- ⦿ Earthquake is caused by a disturbance deep inside the earth's crust.
- ⦿ It is not possible to predict the occurrence of an earthquake.
- ⦿ Earthquakes tend to occur at the boundaries of earth's plates. These boundaries are known as fault zones.
- ⦿ Destructive energy of an earthquake is measured on the Richter scale. The earthquake measuring 7 or more on Richter scale can cause severe damage to life and property.
- ⦿ We should take necessary precautions to protect ourselves from earthquakes.

కీలక పదాలు

- భూపటలం
- ఉత్సర్గం
- భూ పలకలు
- భూకంపం
- ఎలక్ట్రోనిష్ట్స్ (విద్యుత్ దర్శిని)
- మెరుపు
- తటిద్వాహకం
- రుణావేశం
- ధనావేశం
- రిక్టర్ స్క్యూలు
- సిస్ట్రోగ్రాఫ్
- ఉరుము
- పిడుగుపాటు
- ఆవేశాల బదిలీ
- సునామీ
- భూప్రకంపనలు.

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- ⇒ కొన్ని వస్తువులను ఇతర వస్తువులతో రుద్దడం ద్వారా ఆవేశపూరితం చేయవచ్చు).
- ⇒ ఆవేశాలు రెండు రకాలు అవి - ధనావేశం మరియు రుణావేశం.
- ⇒ సజాతి ఆవేశాలు వికర్షించుకుంటాయి మరియు విజాతి ఆవేశాలు ఒకదానినొకటి ఆకర్షించుకుంటాయి.
- ⇒ రాపిడి ద్వారా ఉత్సర్గి చేయబడే విద్యుత్ ఆవేశాలను స్థావర ఆవేశాలు అని అంటారు.
- ⇒ ఆవేశాలు కదులుతున్నప్పుడు, అవి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.
- ⇒ ఒక వస్తువు ఆవేశపూరితం చేయబడిందా లేదా అని గుర్తించడానికి ఎలక్ట్రోనిష్ట్స్ (విద్యుత్ దర్శిని) ని ఉపయోగించవచ్చు.
- ⇒ ఆవేశపూరిత వస్తువు నుండి భూమికి ఆవేశాన్ని బదిలీ చేసే ప్రక్రియను ఎర్తింగ్ అని అంటారు.
- ⇒ మేఘాలు మరియు భూమి మధ్య లేదా వివిధ మేఘాల మధ్య విద్యుత్ ఉత్సర్గ ప్రక్రియ మెరుపులకు కారణమవుతుంది.
- ⇒ పిడుగుపాటు ప్రాణ మరియు ఆస్తి నష్టం కలిగించగలదు.
- ⇒ తటిద్వాహకాలు మెరుపు ప్రభావాల నుండి భవనాలను రళ్ళించగలవు.
- ⇒ అకస్మాత్తుగా సంభవించే భూ ప్రకంపనలను భూకంపం అంటారు.
- ⇒ భూపటలం యొక్క లోతైన పొరలలో అలజడి కారణంగా భూకంపం వస్తుంది.
- ⇒ భూకంపం సంభవించడాన్ని ముందుగా గుర్తించం సాధ్యంకాదు.
- ⇒ భూ పలకల సరిహద్దుల వద్ద భూకంపాలు సంభవిస్తాయి. ఈ సరిహద్దులను ఫాల్ట్ జోన్లు అని అంటారు.
- ⇒ భూకంపం యొక్క విద్యుంసక శక్తిని రిక్టర్ స్క్యూలుపై కొలుస్తారు. రిక్టర్ స్క్యూలుపై 7 లేదా అంతకంటే ఎక్కువ తీవ్రత కలిగిన భూకంపం, ప్రాణాలకు మరియు ఆస్తికి తీవ్రమైన నష్టాన్ని కలిగిస్తుంది.
- ⇒ భూకంపాల నుండి మనల్ని మనం రళ్ళించుకోవడానికి అవసరమైన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

Exercises

Select the correct option in Questions 1 and 2.

1. Which of the following cannot be charged easily by friction?
 - (a) A plastic scale
 - (b) A copper rod
 - (c) An inflated balloon
 - (d) A woollen cloth.
2. When a glass rod is rubbed with a piece of silk cloth the rod
 - (a) and the cloth both acquire positive charge.
 - (b) becomes positively charged while the cloth has a negative charge.
 - (c) and the cloth both acquire negative charge.
 - (d) becomes negatively charged while the cloth has a positive charge.
3. Write T against true and F against false in the following statements.
 - (a) Like charges attract each other (T/F)
 - (b) A charged glass rod attract a charged plastic straw (T/F)
 - (c) Lightning conductor cannot protect a building from lightning (T/F)
 - (d) Earthquakes can be predicted in advance (T/F)
4. Sometimes, a crackling sound is heard while taking off a sweater during winters. Explain.
5. Explain why a charged body loses its charge if we touch it with our hand.
6. Name the scale on which the destructive energy of an earthquake is measured. An earthquake measures 3 on this scale. Would it be recorded by a seismograph? Is it likely to cause much damage?
7. Suggest three measures to protect ourselves from lightning.
8. Explain why a charged balloon is repelled by another charged balloon whereas an uncharged balloon is attracted by another charged balloon?
9. Describe with the help of a diagram an instrument which can be used to detect a charged body.
10. List three states in India where earthquakes are more likely to strike.
11. Suppose you are outside your home and an earthquake strikes. What precaution would you take to protect yourself?
12. The weather department has predicted that a thunderstorm is likely to occur on a certain day. Suppose you have to go out on that day. Would you carry an umbrella? Explain.

అభ్యాసాలు

1 మరియు 2వ ప్రత్యులలో సరైన దానిని ఎంచుకోండి.

1. ఘర్షణ ద్వారా దిగువ పేర్కొన్న వేచిని తేలికగా ఆవేశితం చేయలేదు?
 - (ఎ) ప్లాస్టిక్ స్నేలు
 - (బి) రాగి కడ్డి
 - (సి) ఊదిన బెలున్
 - (డి) ఉన్న వప్పు.
2. ఒక గాజు కడ్డిని పట్టు గుడ్డతో రుద్దినప్పుడు, కడ్డి
 - (ఎ) మరియు వప్పుం రెండూ ధనాత్మక ఆవేశాన్ని పొందుతాయి.
 - (బి) ధనావేశాన్ని పొందుతుంది. వప్పుం బుఱవేశం పొందును.
 - (సి) మరియు వప్పుం రెండూ రుఱవేశాన్ని పొందుతాయి.
 - (డి) రుఱవేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వప్పుం ధనావేశాన్ని పొందును.
3. దిగువ వాక్యాల్లో సత్యానికి ఎదురుగా ‘అవును’ మరియు అసత్యానికి ఎదురుగా ‘కాదు’ రాయండి.
 - (ఎ) సజూతి ఆవేశాలు ఒకదానికాకటి ఆకర్షించుకుంటాయి. (అవును/కాదు)
 - (బి) ఆవేశపూరిత గాజు కడ్డి, ఆవేశపూరిత ప్లాస్టిక్ ప్రోస్ట్ ఆకర్షిస్తుంది. (అవును/కాదు)
 - (సి) తటిద్వాహకం మెరుపుల నుంచి భవంతిని సంరక్షించదు. (అవును/కాదు)
 - (డి) భూకంపాలను ముందుపుగా ఊహించవచ్చు. (అవును/కాదు)
4. కొన్నిసార్లు, శీతాకాలంలో స్వేట్టర్ ను తీసివేసేటప్పుడు చిటపట శబ్దం వినబడుతుంది. వివరించండి.
5. ఆవేశపూరిత వస్తువును మన చేతితో తాకితే తన ఆవేశాన్ని ఎందుకు కోల్పోతుందో వివరించండి.
6. భూకంపాల వినాశక శక్తిని ఏ స్నేలు తో కొలుస్తారు? భూకంపం ఈ స్నేలు లో 3 గా సమాదు చేయబడినది. ఇది సిసోగ్రాఫ్ ద్వారా నమోదు చేయబడుతుందా? ఇది చాలా నష్టాన్ని కలిగించే అవకాశం ఉందా?
7. మెరుపుల నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి మూడు చర్యలను సూచించండి.
8. ఒక ఆవేశపూరిత బెలున్, మరొక ఆవేశపూరిత బెలున్ ను వికర్షిస్తోంది. మరో షైపు, ఒక ఆవేశరహిత బెలున్, మరో ఆవేశపూరిత బెలున్ ను ఆకర్షిస్తోంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో వివరించండి?
9. ఒక ఆవేశపూరిత వస్తువుని గుర్తించడానికి ఉపయోగించే ఒక పరికరాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి?
10. భారతదేశంలో, భూకంపాలు వచ్చే అవకాశాలు ఎక్కువగా ఉన్న మూడు రాష్ట్రాల జాబితా తెలపండి?
11. మీరు, మీ ఇంటి బయట ఉండగా భూకంపం వచ్చింది అనుకుందాం. మిమ్మల్ని మీరు రక్షించుకోవడానికి ఎటువంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు?
12. ఒక రోజు ఉరుములతో కూడిన వర్షం కురిసే అవకాశం ఉందని వాతావరణ శాఖ అంచనా వేసింది. ఆ రోజు మీరు బయటకు వెళ్లవలసి వచ్చింది అనుకుందాం. మీరు గౌడుగు తీసుకువెళతారా? వివరించండి?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Open a water tap. Adjust the flow so that it forms a thin stream. Charge a refill. Bring it near the water stream. Observe what happens. Write a short report on the activity.
2. Make your own charge detector. Take a paper strip roughly $10\text{ cm} \times 3\text{ cm}$. Give it a shape as shown in Fig. 9.15. Balance it on a needle. Bring a charged body near it. Observe what happens. Write a brief report, explaining its working.

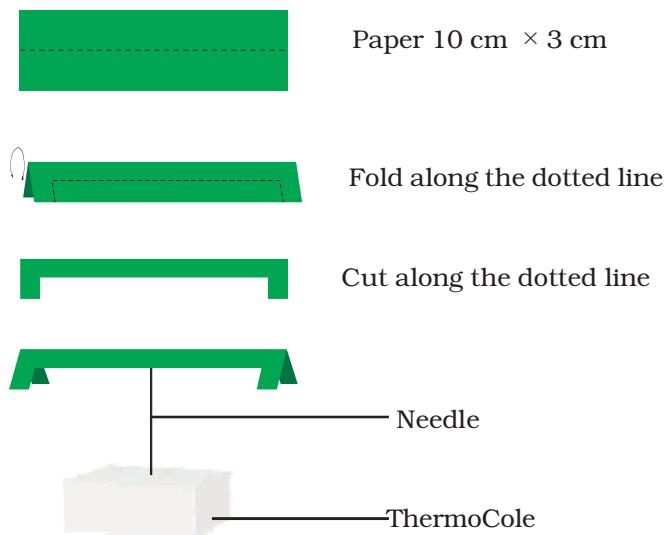


Fig. 9.15

3. This activity should be performed at night. Go to a room where there is a fluorescent tube light. Charge a balloon. Switch off the tube light so that the room is completely dark. Bring the charged balloon near the tubelight. You should see a faint glow. Move the balloon along the length of the tube and observe how the glow changes.
Caution : Do not touch the metal parts of the tube or the wires connecting the tube with the mains.
4. Find out if there is an organisation in your area which provides relief to those suffering from natural disaster. Enquire about the type of help they render to the victims of earthquakes. Prepare a brief report on the problems of the earthquake victims.

For more information on these topics, visit:

- science.howstuffworks.com/lightning.htm
- science.howstuffworks.com/earthquake.htm

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు ప్రాజెక్టులు

1. నీచి కుళాయి తెరవండి. అది సస్నేహి ప్రవాహాన్ని ఏర్పరచేలా ప్రవాహాన్ని సర్దుబాటు చేయండి. ఒక రీఫిల్చి ఆవేశపూరితం చేయండి. దానిని నీచి ప్రవాహానికి దగ్గరగా తీసుకురండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. ఈ కృత్యం పై ఒక చిన్న రిపోర్ట్ రాయండి.
2. మీ స్వంత ఆవేశ డిటెక్టర్ తయారు చేయండి. సుమారు 10 సెం.మీ \times 3 సెం.మీ పేపర్ పట్టి తీసుకోండి. పటం 9.15లో చూపిన విధంగా ఒక ఆకారాన్ని ఇష్టండి. దానిని సూదిపై బ్యాలెన్స్ చేయండి. ఆవేశపూరితం చేయబడిన ఒక వస్తువును దాని దగ్గరకు తీసుకురండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. దాని పనితీరును వివరిస్తూ ఒక నివేదికను క్లూపుంగా రాయండి.



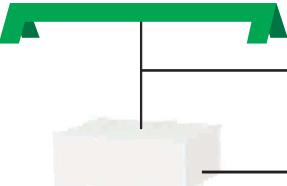
10 సెం.మీ. \times 3 సెం.మీ కాగితపు పట్టి



చుక్కల గీత వెంబడి మడవండి



చుక్కల గీత వెంబడి కత్తిరించండి



సూది

ధర్మోకోల్

పటం 9.15

3. రాత్రి పూట ఈ కృత్యాన్ని నిర్వహించాలి. ప్లోరోసెంట్ టూయాబ్ లైట్ ఉన్ గదికి వెళ్లండి. బెలూన్ ను ఆవేశపూరితం చేయండి. గది పూర్తిగా చీకటిగా ఉండే విధంగా టూయాబ్ లైట్ ని స్విచ్ ఆఫ్ చేయండి. ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ బెలూన్ ని టూయాబ్ లైట్ దగ్గరకు తీసుకురండి. మీరు ఒక సస్నేహి మెరువును చూస్తారు. బెలూన్ని టూయాబ్ యొక్క పొడవు వెంబడి కదిలించండి మరియు ప్రకాశం ఎలా మారుతుందో గమనించండి.
 4. ప్రకృతి వైపరీత్యాల వలన బాధపడేవారికి ఉపశమనం కలిగించే సంస్ ఏదైనా మీ ప్రాంతంలో ఉండా లేదా అని తెలుసుకోండి. భూకంప బాధితులకు వారు ఎటువంటి సహాయం అందిస్తారో విచారించండి. భూకంప బాధితుల సమస్యలపై సంక్లిష్ట నివేదికను తయారు చేయండి.
- ఈ అంశాలపై మరింత సమాచారం కొరకు, సందర్శించండి:
- science.howstuffworks.com/lightning.htm
 - science.howstuffworks.com/earthquake.htm