



How do you come to know that a 'period' is over in your school? You come to know easily that someone is at your door when he knocks or you hear the sound of the doorbell. Most of the time you can make out that someone is approaching you by just hearing the foot steps.

You might have played a game called hide and seek. In this game a person is blind-folded and has to catch the remaining players. How is the blind-folded person able to guess which player is closest to her?

Sound plays an important role in our lives. It helps us to communicate with one another. We hear a variety of sounds in our surroundings.

Make a list of sounds you hear in your surroundings.

In the music room of your school you hear the sounds produced by musical instruments like flute, *tabla*, harmonium, etc. (Fig 5.1).

How is sound produced? How does it travel from one place to another? How do we hear sound? Why are some sounds louder than others? We shall discuss such questions in this chapter.

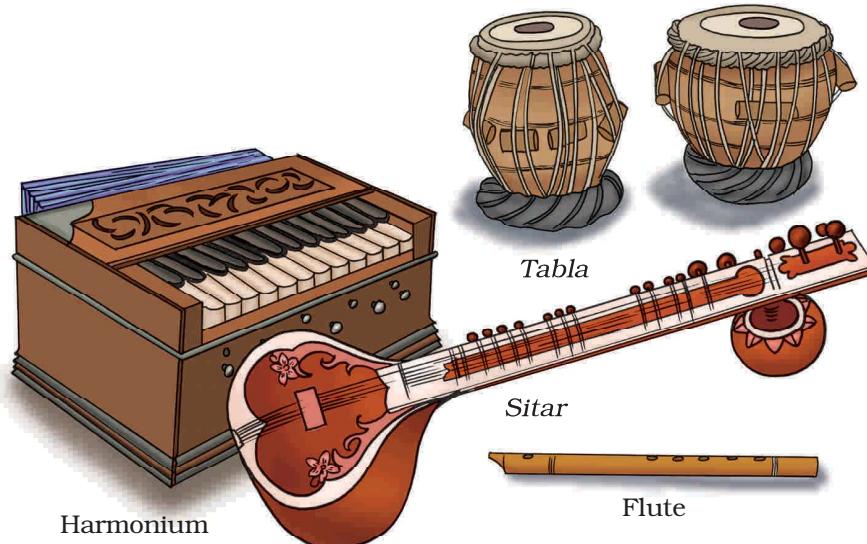


Fig. 5.1 : Some musical instruments



మీ పారశాలలో ఒక పీరియడ్ పూర్తి అయిందని మీరు ఎలా తెలుసుకుంటారు? మీ ఇంచి తలుపు తష్టిసుపుడు, లేక కాలింగ్ జెల్ మోగినపుడు ఎవరో మీ తలుపు వద్ద ఉన్నట్లు సులభంగా తెలుస్తుంది. చాలా సందర్శులలో ఎవరైనా మిమ్మల్ని సమీపిస్తూ ఉంటే మీరు దానిని వారి అడుగుల చప్పుడు ద్వారా సులువుగా గుర్తించగలరు.

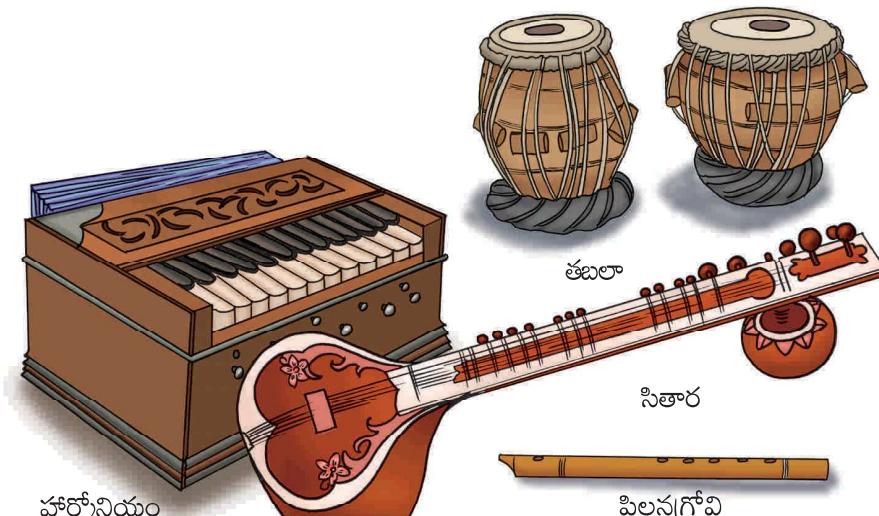
మీరు దాగుడుమూతలు ఆట ఆడే ఉంటారు. ఈ ఆటలో కళ్ళకు గంతలు కట్టుకున్న ఒక వ్యక్తి మిగిలిన ఆటగాళ్ళను పట్టుకోవాల్సి ఉంటుంది. కళ్ళకు గంతలు కట్టుకున్న వ్యక్తి ఏ ఆటగాడు తనకు దగ్గరగా ఉన్నాడో ఎలా గుర్తించగలడు?

మన జీవితాల్లో ధ్వని ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తోంది. ఇది ఒకరితో ఒకరు సంభాషించుటలో ఉపయోగపడుతుంది. మన చుట్టూ వున్న పరిసరాలలో వివిధ రకాల ధ్వనులను మనం వింటూ ఉంటాం.

మీ పరిసరాలలో మీరు వినే ధ్వనులను ఒక పట్టిక రూపంలో తయారుచేయండి.

మీ పారశాల సంగీత గదిలో మీరు వాయిద్య పరికరాలయిన పిల్లనగ్రోవి, తబలా, హర్షోనియం (పటం 5.1) మొదలగు వాటి నుండి ఉత్సత్తి అయిన ధ్వనులను విని ఉంటారు.

ధ్వని ఎలా ఉత్సత్తి అవుతుంది? అది ఒకచోటి నుండి మరోచోటికి ఎలా ప్రయాణిస్తుంది? ధ్వనిని మనం ఎలా వినగలుగుతున్నాం? కొన్ని ధ్వనులు మిగతా వాటికన్నా ఎందుకు బిగ్గరగా ఉంటాయి? ఇలాంచి ప్రశ్నలను ఈ అధ్యాయంలో చర్చిదాం.



పటం. 5.1: కొన్ని సంగీత వాయిద్యాలు

5.1 Sound is Produced by a Vibrating Body

Touch the school bell when not in use. What do you feel? Again touch it when producing sound. Can you feel it vibrating?

Activity 5.1

Take a metal plate (or a pan). Hang it at a convenient place in such a way that it does not touch any wall. Now strike it with a stick (Fig. 5.2). Do you hear a sound? Touch the plate or pan gently with your finger. Do you feel the vibrations?



Fig. 5.2 : Striking a pan

Again strike the plate with the stick and hold it tightly with your hands immediately after striking. Do you still hear the sound? Touch the plate after it stops producing sound. Can you feel the vibrations now?

Activity 5.2

Take a rubber band. Put it around the longer side of a pencil box (Fig. 5.3). Insert two pencils between the box and the stretched rubber. Now, pluck the rubber band somewhere in the middle. Do you hear any sound? Does the band vibrate?

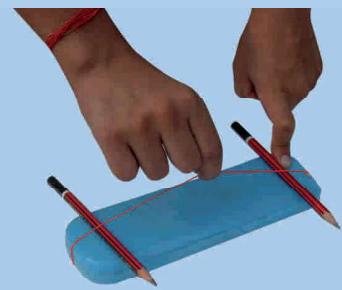


Fig. 5.3 : Plucking the rubber band

As you learnt in Class VII the to and fro or back and forth motion of an object is called **vibration**. When a tightly stretched band is plucked, it vibrates and produces sound. When it stops vibrating, it does not produce any sound.

Activity 5.3

Take a metal dish. Pour water in it. Strike it at its edge with a spoon (Fig. 5.4). Do you hear a sound? Again strike the dish and then touch it. Can you feel the dish vibrating? Strike the dish again. Look at the surface of water. Do you see any waves there? Now hold the dish. What change do you observe on the surface of water? Can you explain the change? Is there a hint to connect sound with the vibrations of a body?

5.1 కంపించే వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవస్తుంది

మీ పారశాల గంటను ఉపయోగించని సమయంలో ఒకసారి తాకండి. మీకు ఎలాంటి అనుభూతి కలిగింది? ధ్వని ఉత్పత్తి అయ్యే సమయంలో మరోసారి దానిని తాకిచూడండి. అది కంపిస్తున్నట్టుగా అనుభూతి కలిగిందా?

కృత్యం 5.1

ఒక లోహపు పక్కాం లేక గిన్నెను తీసుకోండి. గోడలకు తాకని విధంగా అనుకూలవైన చోట దానిని వ్రేలాడదీయండి. ఇప్పుడు చిన్న కుర్రతో దానిని కొట్టండి. (పటం 5.2). మీకు ధ్వని వినిపించిందా? మీ చేతి వేలితో ఆ పక్కాం లేక గిన్నెను నెమ్మడిగా తాకి చూడండి. కంపిస్తున్నట్టుగా అనుభూతి కలిగిందా?



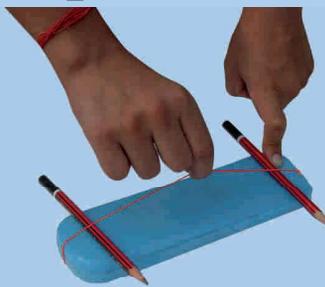
పటం. 5.2: గిన్నెను తట్టడం

మరలా ఆ గిన్నెను కుర్రతో కొట్టి, వెంటనే దానిని చేతితో గట్టిగా పట్టుకోండి. ఇంకా మీకు ధ్వని వినిపిస్తోందా? ధ్వని ఉత్పత్తి ఆగిపోయిన తరువాత గిన్నెను పట్టుకుని చూడండి. ఇప్పుడు కంపనాల అనుభూతి కలిగిందా?

ధ్వని

కృత్యం 5.2

ఒక రబ్బరు పట్టి తీసుకోండి. దానిని పెన్సిల్ బాస్ పొడవు వెంబడి బిగించండి (పటం 5.3). రెండు పెన్సిళ్లను బాస్కు, సాగదీసిన రబ్బరుకు మధ్యలో ఉంచండి. ఇప్పుడు రబ్బరు పట్టి మధ్య భాగంలో ఎదో ఒక చోట మీటండి. మీరు ఏదైనా ధ్వనిని విన్నారా? రబ్బరుపట్టి కంపిస్తోందా?



పటం. 5.3: రబ్బరు పట్టినీ మీటడం

నీవు ఏడవ తరగతిలో నేర్చుకున్న విధంగా ఒక వస్తువు చలనం అటూ, ఇటూ లేదా ముందుకు, మెనుకుకు కదులుతూ ఉంచే దానిని కంపనాలు అంటారు. సాగదీసిన రబ్బరు పట్టిని మీటినపుడు అది కంపిస్తూ ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. అది కంపించడం ఆగిపోతే ఎలాంటి ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేయదు.

కృత్యం 5.3

ఒక లోహపు పాత్రను తీసుకొని అందులో నీటిని నింపండి. దాని అంచు పై ఒక చెంచాతో కొట్టండి (పటం 5.4). మీరు ధ్వనిని విన్నారా? మరల దానిని కొట్టి, తాకి చూడండి. పాత్ర కంపిస్తున్నట్టు అనిపించిందా? మరల పాత్రను కొట్టండి. నీటి ఉపరితలాన్ని చూడండి. అక్కడ ఏమైనా తరంగాలను గమనించారా? ఇప్పుడు పాత్రను పట్టుకోండి. నీటి ఉపరితలంపై ఎలాంటి మార్పులు గమనించారు? మీరు మార్పును వివరించగలరా? వస్తువు కంపనాలతో ధ్వనిని అనుసంధానం చేయడానికి ఆధారం ఉందా?



Fig. 5.4 : Vibrating dish produces waves in water

We see that a vibrating object produces sound. In some cases, the vibrations are easily visible to us. But in most cases, their amplitude is so small that we cannot see them. However, we can feel them.

Activity 5.4

Take a hollow coconut shell and make a musical instrument *ektara*. You can also make it with the help of an earthen pot (Fig. 5.5). Play this instrument and identify its vibrating part.

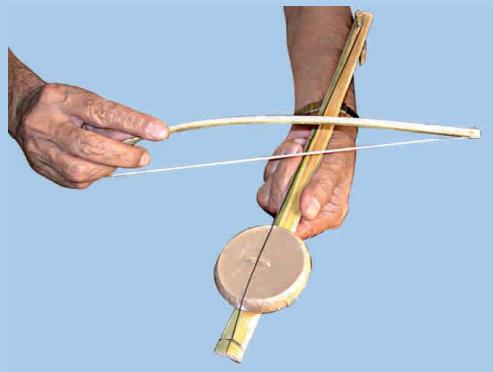


Fig. 5.5 : Ektara

Make a list of familiar musical instruments and identify their vibrating parts. A few examples are given in Table 5.1. Complete rest of the Table.

Table 5.1 : Musical Instruments and their Vibrating Parts

| S.No. | Musical Instrument | Vibrating Part Producing Sound |
|-------|--------------------|--------------------------------|
| 1. | Veena | Stretched string |
| 2. | Tabla | Stretched membrane |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |
| 6. | | |
| 7. | | |

Many of you might have seen the *manjira* (cymbals), the *ghatam*, and the *noot* (mudpots) and the *kartal*. These musical instruments are commonly used in many parts of our country. These instruments are simply beaten or struck (Fig. 5.6). Can you name a few other musical instruments of this type?

You too can make a musical instrument.

Ghatam



Fig. 5.6 : A few more musical instruments

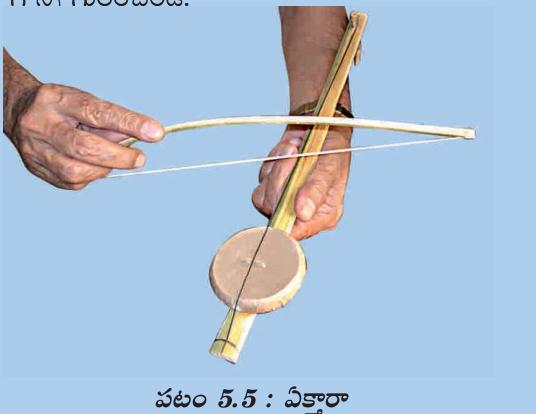


పటం. 5.4: కంపించే పొత్త సీటిలో తరంగాలను ఉత్పత్తి చేయుట

కంపించే వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని మనం గమనించాం. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ కంపనాలను మనం సులువుగా చూడగలం. కానీ చాలా సందర్భాలలో వాటి కంపన పరిమితి చాలా తక్కువగా ఉన్నందున వాటిని మనం చూడలేం. అయితే మనం వాటి అనుభూతిని పొందగలం.

కృత్యం 5.4

బోలుగా ఉన్న పెంకాయ చిప్పను తీసుకుని ఏక్కరా అనే సంగీత పరికరాన్ని తయారు చేయండి. మట్టికుండ సహాయంతో కూడా దీనిని తయారు చేయవచ్చు (పటం 5.5). ఈ పరికరాన్ని వాయించి ఇందులో కంపించే భాగాన్ని గురించండి.



పటం 5.5 : ఏక్కరా

మీకు సుపరిచితమైన సంగీత వాయిద్యాలను పట్టిక రూపంలో పొందుపరిచి వాటిలో కంపించే భాగాలను గుర్తించండి. పట్టిక 5.1 లో కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వడం జరిగింది. మిగతా పట్టికను పూర్తిచేయండి.

ధ్వని

పట్టిక: 5.1 సంగీత వాయిద్యాలు, వాటి కంపించే భాగాలు

| క్ర. నం. | సంగీత వాయిద్యం | ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేయు కంపించే భాగం |
|----------|----------------|-----------------------------------|
| 1 | వీఱ | సాగదీయబడిన తీగ |
| 2 | తబలా | సాగదీయబడిన పొర |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |

మీలో చాలా మంది మంజీర (తాళాలు), ఘుటం, మట్టి కూజా, కర్తాల్ లను చూసి ఉంటారు. మన దేశంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో ఈ సంగీత వాయిద్యాలను సాధారణంగా ఉపయోగిస్తుంటారు. ఈ వాయిద్యాలను కేవలం తట్టడం లేదా కొట్టడం చేస్తారు. ఇలాంటి మరికొన్ని సంగీత వాయిద్యాలను పేర్కొనగలరా?

మీరు కూడా ఒక సంగీత వాయిద్యాన్ని తయారు చేసుకోవచ్చు.



మంజీర

పటం. 5.6 : మరికొన్ని సంగీత వాయిద్యాలు

Activity 5.5

Take 6-8 bowls or tumblers. Fill them with water up to different levels, increasing gradually from one end to the other. Now take a pencil and strike the bowls gently. Strike all of them in succession. You will hear pleasant sounds. This is your *jaltrang* (Fig.5.7).



Fig. 5.7 : Jaltrang

When we pluck the string of an instrument, like the sitar, the sound that we hear is not only that of the string. The whole instrument is forced to vibrate, and it is the sound of the vibration of the instrument that we hear. Similarly, when we strike the membrane of a *mridangam*, the sound that we hear is not only that of the membrane but of the whole body of the instrument.



When we speak, does any part of our body vibrate?

5.2 Sound Produced by Humans

Speak loudly for a while or sing a song, or buzz like a bee. Put your hand on your throat as shown in Fig. 5.8. Do you feel any vibrations?

In humans, the sound is produced by the **voice box** or the **larynx**. Put your fingers on the throat and find a hard bump that seems to move when you swallow. This part of the body is known as the voice box. It is at the upper end of the **windpipe**. Two **vocal cords**, are stretched across the voice box or larynx in such a way that it leaves a narrow slit between them for the passage of air (Fig.5.8).

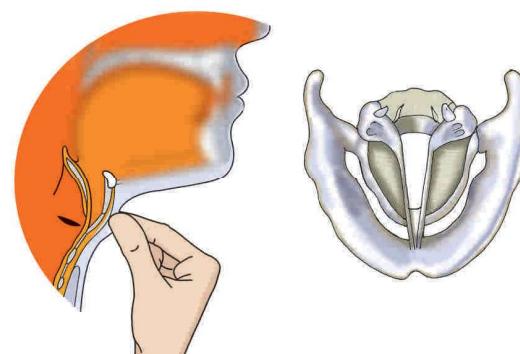


Fig.5.8 : Voice box in humans

When the lungs force air through the slit, the vocal cords vibrate, producing sound. Muscles attached to the vocal cords can make the cords tight or loose. When the vocal cords are tight and thin, the type or quality of voice is different

కృత్యం 5.5

6-8 గిస్నెలు లేక గ్లూసులను తీసుకొని వాటిలో క్రమంగా ఒక చివరి నుండి రెండవ చివరకు అరోహణక్రమంలో వేరువేరు స్థాయిల వరకు నీటిని నింపండి. ఇప్పుడు ఒక పెన్సిల్‌తో ఈ గిస్నెలు లేక గ్లూసులను నెమ్ముదిగా కొట్టండి. అన్ని గిస్నెలను వరుసగా కొట్టండి. ఒక ఆషోధకరమైన శబ్దాన్ని వింటారు. ఇదే జలతరంగిణి (పటం 5.7)



పటం 5.7 : జలతరంగిణి

సితార్ వంటి సంగీత వాయిద్యం తీగలను మీటినపుడు మనం వినే ధ్వని కేవలం ఆ తీగలకు సంబంధించింది కాదు. మొత్తం వాయిద్యం కంపనాలకు లోనపుతుంది, మనం వినే ధ్వని ఆ వాయిద్య పరికరం కంపనాలకు సంబంధించినదై ఉంటుంది. అదేవిధంగా మృదంగం పొరను కంపింపజేసినపుడు కూడా మనం వినే శబ్దం కేవలం పొరకు సంబంధించినవే కాకుండా మొత్తం పరికరానికి సంబంధించినదై ఉంటుంది.

ధ్వని

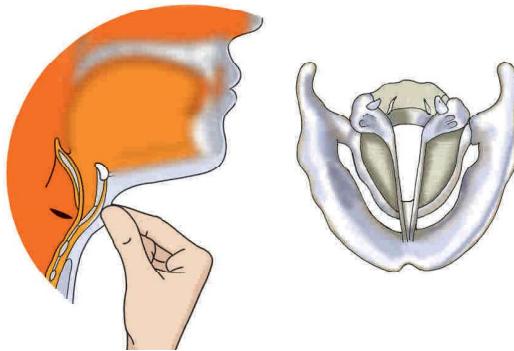


మనం మాటల్లాడినప్పుడు మన
శరీరంలోని ఏ భాగమైనా
కంపిస్తుందా?

5.2 మానవులచే ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని

కొద్దినేపు గట్టిగా మాటల్లాడండి లేదా ఒక పాట పాడండి, లేదా తుమ్మెర వలే రుంకారం చేయండి. పటం 5.8 లో చూపిన విధంగా నీ చేతిని గొంతుపై పెట్టిచూడండి. ఏమైనా కంపనాల అనుభూతి కలిగిందా?

మానవులలో స్వరపేటిక ద్వారా ధ్వని ఉత్పత్తి జరుగును. మింగేటపుడు గొంతుపై చేతి వ్రేలిని ఉంచితే కాస్తగట్టిగా, ఉప్పెత్తుగా ఉండే భాగం కదలడాన్ని గమనించవచ్చు. ఈ భాగాన్ని స్వరపేటిక అంటారు. ఇది స్వరనాళానికి పై చివర ఉంటుంది. గాలి ప్రసారం కొరకు స్వరపేటికకు అడ్డంగా సాగదీయబడిన రెండు స్వరతంత్రులు సన్నని చీలికతో ఉంటాయి (పటం. 5.8).



పటం. 5.8 మానవులలో స్వరపేటిక

ఉపపరితిత్తులు గాలిపై ఒత్తిడి కలుగజేసి ఈ సన్నని చీలికల గుండా ప్రసరింపజేసినపుడు స్వరతంత్రులు కంపించి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ స్వరతంత్రులను అనుసంధానించి ఉన్న కండరాలు స్వరతంత్రులను బిగుతుగా, వదులుగా మార్పి చేయగలవు. స్వరతంత్రులు బిగుతుగా, సన్నగా ఉన్నపుడు

from that when they are loose and thick. Let us see how the vocal cords function.

Activity 5.6

Take two rubber strips of the same size. Place these two pieces one above the other and stretch them tight. Now blow air through the gap between them [Fig. 5.9(a)]. As the air blows through the stretched rubber strips, a sound is produced. You can also take a piece of paper with a narrow slit and hold it between your fingers as shown in Fig. 5.9 (b). Now blow through the slit and listen to the sound. Our vocal cords produce sound in a similar manner.

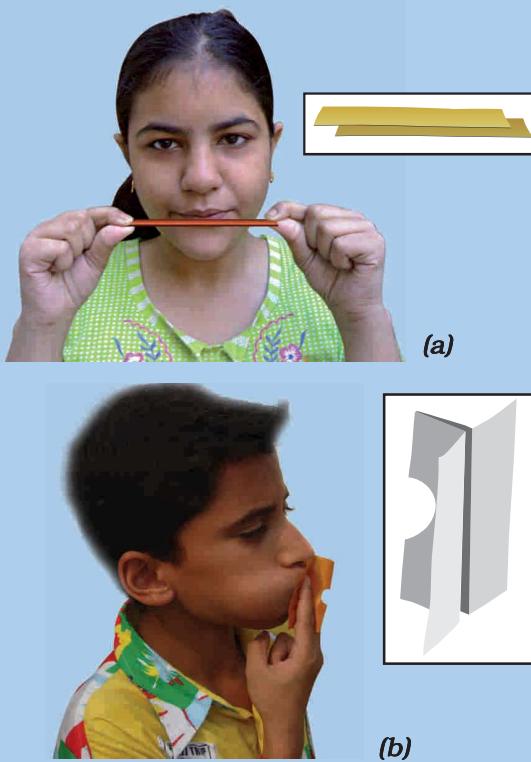


Fig. 5.9 (a), (b) : Working of vocal cords

The vocal cords in men are about 20 mm long. In women these are about 15mm long. Children have very short vocal cords. This is the reason why the voices of men, women and children are different.

5.3 Sound Needs a Medium for Propagation

When you call up your friend who is standing at a distance, your friend is able to hear your voice. How does the sound propagate or travel to her?

Activity 5.7

Take a metal or glass tumbler. Make sure that it is dry. Place a cell phone in it. (*Remember that the cell phone must not be kept in water.*) Ask your friend to give a ring on this cell phone from another cell phone. Listen to the ring carefully.

Now, surround the rim of the tumbler with your hands (Fig. 5.10). Put your mouth on the

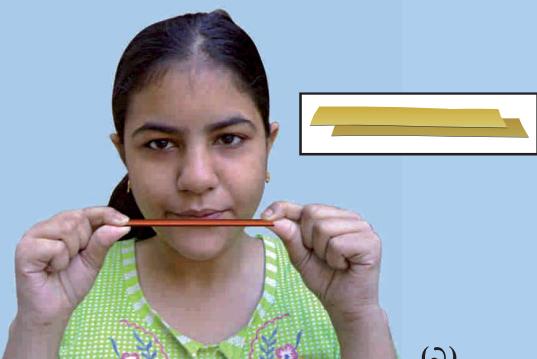


Fig. 5.10 : Sound needs a medium to travel

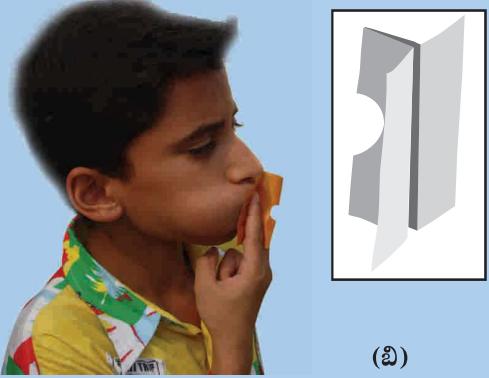
ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని అవి వదులుగా, మందంగా ఉన్నప్పుడు ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని కంటే భిన్నంగా ఉండును. స్వరతంత్రులు ఎలా పనిచేస్తాయో చూద్దాం.

కృత్యం 5.6

ఒకే విధమైన రెండు రబ్బరు పట్టీలను తీసుకోండి. వీటిని ఒకదానిపై మరొకటి ఉంచి గట్టిగా సాగదీయండి. రెండు పట్టీల మధ్య నుండి గాలిని ఊదండి [పటం 5.9(ఎ)]. పట్టీల గుండా గాలి ప్రసరించినప్పుడు ధ్వని ఉత్పత్తి అవస్తుంది. [పటం 5.9(బి)] లో చూపిన విధంగా ఒక కాగితం ముక్కును మడిచి మధ్యలో సన్నని చీలికచేసి దానిని చేతివేళ్ళ మధ్య ఉంచండి. ఈ చీలిక గుండా గాలిని ఊది ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని గమనించండి. ఇదే రీతిలో మన స్వరతంత్రులు కూడా ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.



(ఎ)



(బి)

పటం 5.9 (ఎ), (బి) : స్వరతంత్రులు పనిచేసే విధానం

ధ్వని

స్వర తంత్రులు పురుషులలో దాదాపు 20 మిలీ మీటర్లు, మహిళలలో 15 మిలీ మీటర్ల పొడవు ఉంటాయి. ఇవి చిన్నపిల్లలల్లో చాలా పొట్టిగా ఉంటాయి. పురుషులు, మహిళలు, పిల్లల స్వరాలలో తేడాకు ఇదే ముఖ్యకారణం.

5.3 ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం

నీకు కాస్త దూరంగా నిలబడి ఉన్న నీ స్నేహితులాలిని పిలిచినపుడు తాను నీ స్వరాన్ని వినగలుగుతుంది. ధ్వని తన వరకు ఎలా ప్రయాణించగలిగింది?

కృత్యం 5.7

ఒక లోహపు లేదా గాజుగ్గాను తీసుకొని అది పొడిగా ఉండునట్లు చూసుకోండి. ఒకచరవాణి (సెల్ఫోన్)ను అందులో ఉంచండి. (చరవాణిని నీటిలో ఉంచకూడదని గుర్తుంచుకోండి). మరొక చరవాణి నుండి ఈ చరవాణికి డయల్ చేయమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. జాగ్రత్తగా ఆ ధ్వనిని వినండి.

ఇప్పుడు గ్లాసు ప్రక్క అంచుల వెంబడి మీ చేతులతో పట్టుకొని (పటం 5.10). చేతుల మధ్యలోని గ్లాసు



పటం 5.10 : ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం

opening between your hands. Indicate to your friend to give a ring again. Listen to the ring while sucking air from the tumbler.

Does the sound become fainter as you suck air?

Remove the tumbler from your mouth. Does the sound become loud again?

Can you think of an explanation? Is it possible that the decreasing amount of air in the tumbler had something to do with decreasing **loudness** of the ring?

Indeed, if you had been able to suck all the air in the tumbler, you will not listen any sound. Actually, sound needs a medium to travel. When air has been removed completely from a vessel, it is said that there is a **vacuum** in the vessel. The sound cannot travel through a vacuum.

Does sound travel in liquids? Let us find out.

Activity 5.8

Take a bucket or a bathtub. Fill it with clean water. Take a small bell in one hand. Shake this bell inside the water to produce sound. Make sure that the bell does not touch the body of the bucket or the tub.



Fig. 5.11 : Sound travelling through water

Place your ear gently on the water surface (Fig. 5.11). (*Be careful : the water should not enter in your ear.*)

Can you hear the sound of the bell? Does it indicate that sound can travel through liquids?



Oh ! That is how whales and dolphins might be communicating under water.

Let us find out if sound can travel through solids also.

Activity 5.9

Take a metre scale or a long metal rod and hold its one end to your ear. Ask your friend to gently scratch or tap at the other end of the scale (Fig. 5.12).



Fig. 5.12 : Sound travelling through a metre scale

Can you hear the sound of the scratching? Ask your friends around you if they were able to hear the same sound?

తెరిచిన చివర మీ నేటిని వుంచండి. మరలా ఆ చరవాణికి రింగ్ చేయమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. గ్లాసులోని గాలిని పీలుస్తూ ధ్వనిని వినండి.

మీరు గాలిని పీలే కొలదీ ధ్వని తగ్గుతూ ఉండా?

మీ నేటి వద్ద నుండి గ్లాసును పక్కకు జరపండి. మరలా ధ్వని బిగ్గరగా మారిండా?

మీరు దీని వివరణ గురించి ఆలోచించగలరా? గ్లాసులోని గాలి పరిమాణాన్ని తగ్గించే కొలదీ చరవాణి రింగ్ ధ్వని తీఫ్రతలో తగ్గుదల సాధ్యమవుతుందా?

ఒకవేళ గ్లాసులోని గాలిని పూర్తిగా పీల్చివేయగలిగితే మీరు ఎలాంటి ధ్వనిని వినలేరు. వాస్తవానికి ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం. ఒక పాత్ర నుండి గాలిని పూర్తిగా తొలగించిన, ఆ పాత్రాలో శూన్యం లేదా “శూన్య ప్రదేశం” ఉన్నట్లుగా చెప్పవచ్చు. ధ్వని శూన్యం గుండా ప్రయాణించదు.

ధ్వని ద్రవపదార్థాల గుండా ప్రయాణిస్తుండా? కనుక్కుండా.

కృత్యం 5.8

ఒక బకెట్ లేదా స్నౌనపు తొట్టె తీసుకుని దానిని స్ఫుర్చుమైన నీటితో నింపండి. ఒక చేతితో చిన్న గంటను తీసుకొని దానిని నీటిలో ముంచి మోగించండి. బకెట్ లేదా స్నౌనపుతొట్టె గోదలకు గంట తగలకుండా జాగ్రత్త వహించండి.



పటం. 5.11: నీటి గుండా ధ్వని ప్రయాణించుట

ధ్వని

జాగ్రత్తగా మీ చెవిని నీటి ఉపరితలంపై ఉంచండి (పటం 5. 11). (**నీరు మీ చెవిలోకి పోతుండా జాగ్రత్త వహించండి**) గంట శబ్దం వినిపించిందా? దీనిని ద్రవాల గుండా ధ్వని ప్రసరణకు సూచనగా భావించవచ్చా?



ఓహో! నీటి లోపల తిమింగలాలు, డాల్ఫిన్లు ఇలా సంభాషించుకుంటాయన్న మాట.

మన పదార్థాలలో కూడా ధ్వని ప్రయాణిస్తుండని కనుక్కుండాం.

కృత్యం 5.9

ఒక మీటర్ స్నేలు లేదా పొడవైన లోహపు కడ్డిని తీసుకుని దాని ఒక చివరను మీ చెవి వద్ద ఉంచండి. మరో చివర వ్రేలితో చిన్నగా గీరమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి (పటం 5.12).



పటం 5.12 : మీటర్ స్నేలు గుండా ధ్వని ప్రసరించుట గీరుతున్న శబ్దం మీకు వినిపించిందా? మీ చుట్టూ ఉన్న స్నేహితులు ఆ శబ్దాన్ని వినగలుగుతున్నారేమో అడగండి?



Fig. 5.13 : Sound can travel through solids

We find that sound can travel through wood or metal. In fact, sound can travel through any solid. You can perform interesting activities to show that sound can also travel through strings. Have you ever made a toy telephone (Fig. 5.14). Can you say that sound can travel through strings?

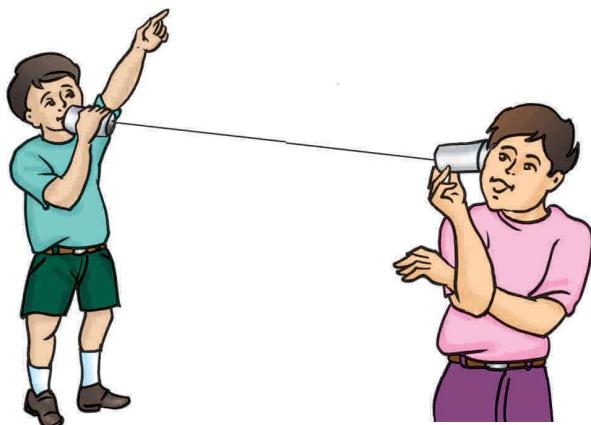


Fig. 5.14 : A toy telephone

We have learnt so far that vibrating objects produce sound and it is carried in all directions in a medium. The medium could be a gas, a liquid or a solid. How do we hear it?

5.4 We Hear Sound through Our Ears

The shape of the outer part of the ear is like a funnel. When sound enters it, it travels down a canal at the end of which there is a thin stretched membrane. It is called the **eardrum**. It performs an important function. To understand what the eardrum does, let us build a tin-can model of the eardrum.

Activity 5.10

Take a plastic or tin-can. Cut its ends. Stretch a piece of rubber balloon across one end of the can and fasten it with a rubber band. Put four or five grains of dry cereal on the stretched rubber. Now ask your friend to speak “Hurrey, Hurrey” from the open end (Fig. 5.15). Observe what happens to the grain. Why do the grains jump up and down?

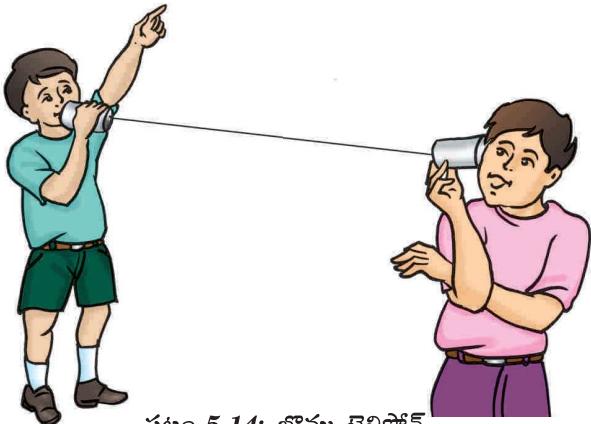


Fig. 5.15 : Understanding action of an eardrum



పటం. 5.13: ధ్వని ఘనపదార్థాల గుండా ప్రయాణించుట

చెక్కు లేక లోహాల గుండా ధ్వని ప్రయాణించగలదు అని తెలుసుకున్నాం. వాస్తవానికి ధ్వని ఎ ఘనపదార్థం గుండా అంఱనా ప్రయాణించగలదు. ధ్వని తీగలగుండా ప్రయాణించగలదు అని నిరూపించుటకు మీరు ఆసక్తికరమైన కృత్యాలు నిర్వహించవచ్చు. మీరు ఎప్పుడైనా బొమ్మ టెలిఫోన్ తయారు చేశారా? (పటం 5.14). తీగల గుండా ధ్వని ప్రసరిస్తుందని చెప్పగలరా?



పటం. 5.14: బొమ్మ టెలిఫోన్

కంపించే వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేసి యానకంలో అన్ని దిశలలో ప్రసారం చేస్తాయని తెలుసుకున్నాం కదా! ఆ యానకం వాయు, ద్రవ లేక ఘన పదార్థమైనప్పటికీ మనం దానిని ఎలా వినగలుగుతున్నాం?

ధ్వని

5.4 మనం మన చెపుల ద్వారా ధ్వనిని వింటాం

చెవి వెలుపలి భాగం ఒక గరాటును పోలి ఉంటుంది. ధ్వని చెవిలోకి ప్రవేశించాక ఒక చివరన సాగదీయబడిన పలుచని పొరను కలిగిన గొట్టుం వంటి నిర్మాణం గుండా ప్రయాణించును. ఈ పొరను కర్ణభేరి అంటారు. ఇది ఒక ముఖ్య భూమికను నిర్వహించును. కర్ణభేరి పనితీరును అవగాహన చేసుకొనుటకు కర్ణభేరి తగరపు డబ్బా నమూనాను నిర్మించాం.

కృత్యం 5.10

ఒక ప్లాస్టిక్ లేదా తగరపు డబ్బాను తీసుకుని దాని చివరలు కత్తిరించండి. ఒక బెలూన్ ముక్కను సాగదీసి రబ్బరు పట్టీ సహాయంతో ఒక చివర బిగించండి. ఈ సాగదీయబడిన బెలూన్ పొరపై నాలుగు లేక ఐదు రాగులవంటి త్యం ధాన్యపు గింజలను ఉంచండి. పటం 5.15 లో చూపిన విధంగా డబ్బా తెరిచిన కొన వద్ద “హుట్రే, హుట్రే” అంటూ శబ్దం చేయమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. ధాన్యపు గింజలను పరిశీలించండి. ధాన్యపు గింజలు పైకి క్రీందకు ఎందుకు కదులు తున్నాయి?



పటం. 5.15: కర్ణభేరి పనితీరును అవగాహన చేసుకొనుట

The eardrum is like a stretched rubber sheet. Sound vibrations make the eardrum vibrate (Fig. 5.16). The eardrum sends vibrations to the inner ear. From there, the signal goes to the brain. That is how we hear.

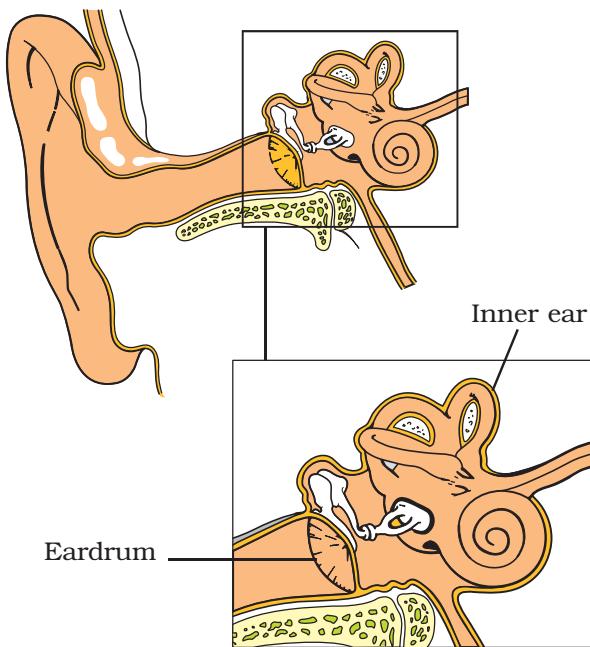


Fig. 5.16 : Human ear



We must NEVER put a sharp, pointed or hard thing into our ear. It can damage the eardrum. The damaged eardrum can impair hearing.

5.5 Amplitude, Time Period and Frequency of a Vibration

We have learnt that the to and fro motion of an object is known as vibration. This motion is also called **oscillatory**

motion. You have already learnt in earlier classes about the oscillatory motion and its time period.

The number of **oscillations** per second is called the **frequency** of oscillation. Frequency is expressed in **hertz**. Its symbol is Hz. A frequency of 1 Hz is one oscillation per second. If an object oscillates 20 times in one second, what would be its frequency?

You can recognise many familiar sounds without seeing the objects producing them. How is it possible? These sounds must be different to enable you to recognise them. Have you ever thought what factors make them different? **Amplitude** and frequency are two important properties of any sound. Can we differentiate sounds on the basis of their amplitudes and frequencies?

Loudness and Pitch

Activity 5.11

Take a metallic tumbler and a tablespoon. Strike the tablespoon gently at the brim of the tumbler.

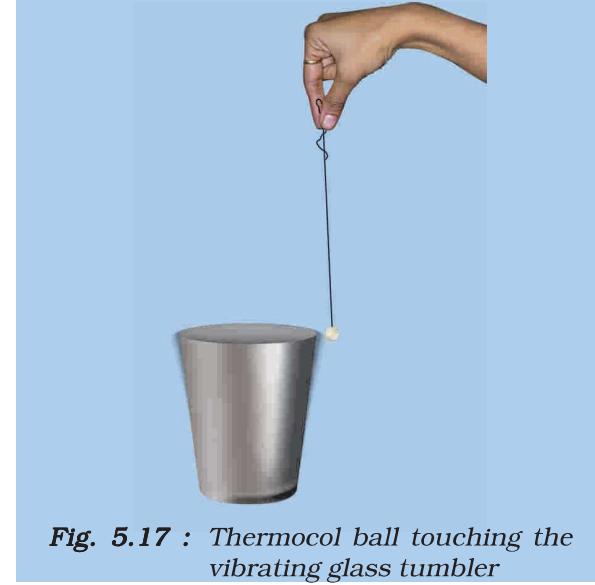
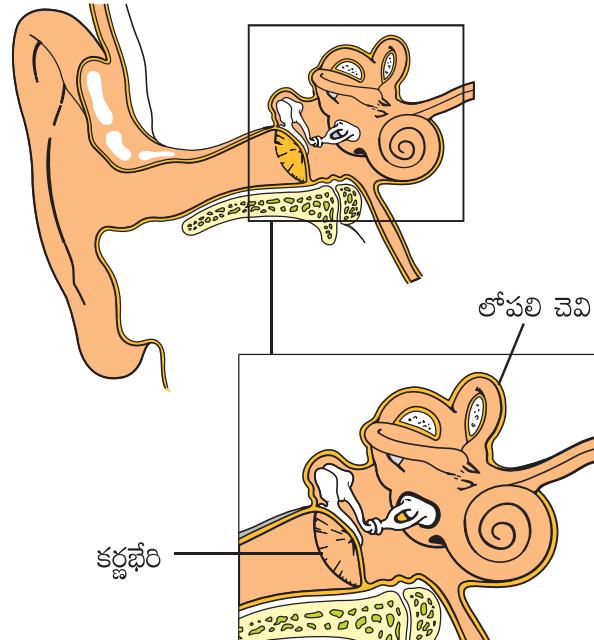


Fig. 5.17 : Thermocol ball touching the vibrating glass tumbler



పటం 5.16: మానవుని చెవి



మన చెవిలో మొనదేలిన లేదా గట్టి వస్తువులను ఎప్పుడూ పెట్టకూడదు. అవి మన కర్ణభేరిని గాయపరుస్తాయి. గాయపడిన కర్ణభేరి వినికిడిని కోల్పేయేలా చేస్తుంది.

5.5 కంపనం కంపనపరిమితి, దోలనావర్తనకాలం, తరచుదనం.

ఒక వస్తువు ముందుకు వెసుకకు కదలడాన్ని కంపనం అంటారని మనకు తెలుసు. ఈ చలనాన్ని దోలన చలనం అనికూడా

ధ్వని

అంటారు. మనం కింది తరగతిలో దోలనావర్తనకాలం, కంపన పరిమితి, గూర్చి తెలుసుకున్నాం.

ఒక సెకనులో చేసే కంపనాల సంఖ్యను తరచుదనం లేదా పొనఃపున్యం అంటాం. పొనఃపున్యాన్ని హెర్జ్ లలో కొలుస్తారు. దాని గుర్తు Hz. పొనఃపున్యం అంబే సెకనుకు ఒక కంపనం అని అర్థం. వస్తువు ఒక సెకనులో 20 కంపనాలు చేసే దాని పొనఃపున్యం ఎంత?

మీకు తెలిసిన ధ్వనులను వాటిని ఉత్పత్తిచేసే వస్తువులను చూడకుండానే మీరు గుర్తించగలరు. ఇది ఎలా సాధ్యం? ఈ ధ్వనులు తప్పక భిన్నంగా ఉంటేనే గుర్తించగలం. వాటిని ఏ అంశాలు భిన్నంగా చేశాయో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? కంపనపరిమితి, పొనఃపున్యం అనేవి ధ్వని రెండు ముఖ్యమైన లక్షణాలు. మనం ధ్వనులను వాటి కంపనపరిమితి, పొనఃపున్యం ఆధారంగా వేరు చేయగలమా?

ధ్వని తీవ్రత , పిచ్

కృత్యం 5.11

ఒక లోహపు గ్లాసును, ఒక టేబుల్ స్ఫూను తీసుకోండి. పేబుల్ స్ఫూనును గ్లాస్ అంచువద్ద సున్నితంగా కొట్టండి.



పటం 5.17 : ధర్మోకోల్ బంతి కంపిస్తున్న లోహపు గ్లాసును తాకుట.

Hear the sound produced. Now bang the spoon on the tumbler and hear the sound produced again. Is the sound louder when the tumbler is struck hard?

Now suspend a small thermocol ball touching the rim of the tumbler (Fig. 5.17). Vibrate the tumbler by striking it. See how far the ball is displaced. The displacement of the ball is a measure of the amplitude of vibration of the tumbler.

Now, strike the tumbler gently and then a little harder. Compare the amplitudes of vibrations of the tumbler in the two cases. In which case is the amplitude larger?

Loudness of sound is proportional to the square of the amplitude of the vibration producing the sound. For example, if the amplitude becomes twice, the loudness increases by a factor of 4. The loudness is expressed in a unit called decibel (dB). The following table gives some idea of the loudness of sound coming from various sources.

| | |
|----------------------|-------|
| Normal breathing | 10 dB |
| Soft whisper (at 5m) | 30 dB |
| Normal conversation | 60 dB |
| Busy traffic | 70 dB |
| Average factory | 80 dB |

Above 80 dB the noise becomes physically painful.

The loudness of sound depends on its amplitude. When the amplitude of vibration is large, the sound produced is loud. When the amplitude is small, the sound produced is feeble.

Compare the sound of a baby with that of an adult. Is there any difference? Even if two sounds are equally loud, they differ in some way. Let us see how.

I wonder why my voice is different from that of my teacher.



The frequency determines the **shriileness** or **pitch** of a sound. If the frequency of vibration is higher we say that the sound is shrill and has a higher pitch. If the frequency of vibration is lower, we say that the sound has a lower pitch. For example, a drum vibrates with a low frequency. Therefore, it produces a low-pitched sound.

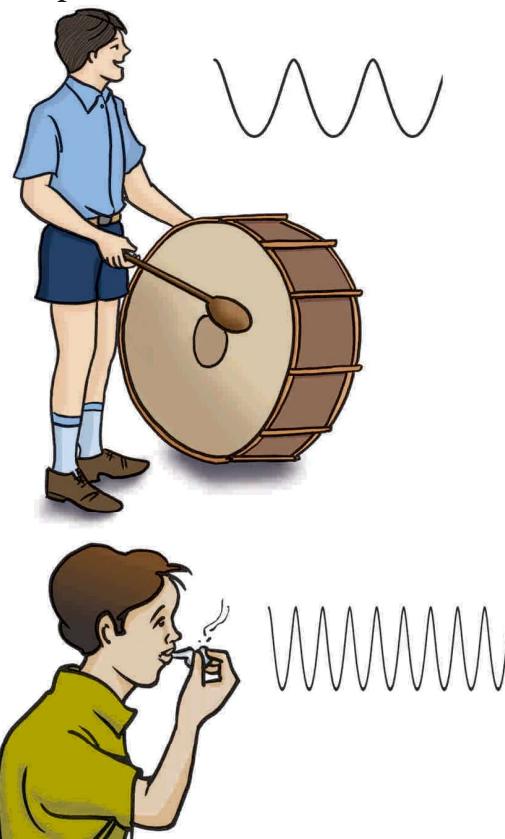


Fig. 5.18 : Frequency determines the pitch of a sound

ఉత్సత్తి అయిన ధ్వనిని వినండి. ఇప్పుడు గ్లాన్స్‌పై చెంచాతో గట్టిగా కొట్టి ఉత్సత్తి అయిన ధ్వనిని మరలా వినండి. లోహపు గ్లాసును గట్టిగా కొట్టినపుడు ధ్వని పెదగా ఉందా?

ఇప్పుడు గ్లాన్ అంచును తాకుచున్నట్లు ఒక ధర్కోల్ బంతిని వ్రేలాడదీయండి (పటం 5.17). లోహపు గ్లాసును స్వాన్తో కొట్టడం ద్వారా దానిని కంపింపజేయండి. బంతి ఎంతదూరం స్థానభ్రంశం చెందిందో చూడండి. బంతి స్థానభ్రంశం అనేది లోహపు గ్లాసు కంపన పరిమితికి కొలమానం.

ఇప్పుడు లోహపు గ్లాసును నెమ్ముదిగా, కొంచెం గట్టిగా కొట్టండి. రెండు సందర్భాలలో కంపన పరిమితులను సరిపోల్చండి. ఏ సందర్భంలో కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉన్నది?

ధ్వని తీవ్రత కంపన పరిమితి వర్గానికి అనులోమాను పాతంలో ఉంటుంది. ఉదాహరణకు కంపనపరిమితిని రెట్టింపు చేసిన ధ్వనితీవ్రత నాలుగు రెట్లు పెరుగుతుంది. ధ్వని తీవ్రతను డెసిబెల్ (dB) అనే ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు. ఈ క్రింది పట్టిక నుండి వివిధ రకాల ధ్వనిజనకాల నుండి వచ్చే ధ్వని తీవ్రత గురించి కొంత వరకు అవగాహన చేసుకోవచ్చు.

| | |
|----------------------|-------|
| సాధారణ శ్వాస | 10 dB |
| గుసగుసలు | 30 dB |
| సాధారణ సంభాషణ | 60 dB |
| రద్దిగాఉండే ట్రాఫిక్ | 70 dB |
| సాధారణ కర్మగారం | 80 dB |

80 dB కంటే ఎక్కువగా ఉన్న శబ్దం భౌతికంగా ఇబ్బంది పెడుతుంది.

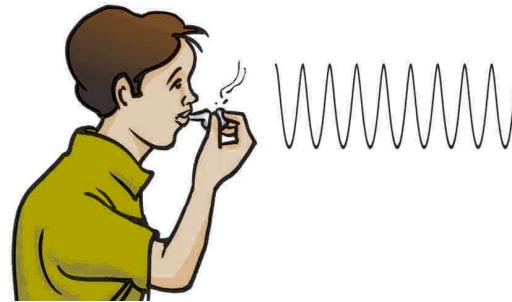
ధ్వని తీవ్రత కంపనపరిమితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉంటే ఉత్సత్తి అయ్యే ధ్వని బిగ్గరగా ఉంటుంది. కంపనపరిమితి తక్కువగా ఉంటే ఉత్సత్తి అయ్యే ధ్వని చిన్నగా ఉంటుంది.

ఒక చిన్న పిల్లవాడు చేసే ధ్వనిని పెద్దవాళ్ళు చేసే ధ్వనితో పోల్చుండి. ఏదైనా తేడా ఉందా? రెండు ధ్వనులు సమాన తీవ్రతతో ఉన్నప్పటికే అవి ఏదో ఒకవిధంగా భిన్నంగా ఉంటాయి. ఎలాగో చూద్దాం.

నా స్వరం ఉపాధ్యాయుని స్వరంకన్నా భిన్నంగా ఎందుకు ఉందని నేను ఆశ్చర్యపోతున్నాను.



పొనఃపున్యం, ధ్వని కీచుదనం లేదా పిచ్చను నిర్ణయిస్తుంది. కంపనం పొనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే ధ్వని ఎక్కువ పిచ్చ కలిగి ఉంటుంది. కంపనం పొనఃపున్యం తక్కువగా ఉన్నట్లయితే ధ్వని తక్కువ పిచ్చను కలిగిఉంటుందని చెప్పవచ్చి. ఉదాహరణకు ఒక ద్రమ్ము తక్కువ పొనఃపున్యంతో కంపించినట్లయితే అది తక్కువ పిచ్చ కలిగిన శబ్దాన్ని ఉత్సత్తిచేస్తుంది.



పటం: 5.18 పొనఃపున్యం ధ్వని పిచ్చను నిర్ణయించుట

on the other hand, a whistle has a high frequency and therefore, produces a sound of higher pitch (Fig. 5.18). A bird makes a high-pitched sound whereas a lion makes a low-pitched roar. However, the roar of a lion is very loud while the sound of the bird is quite feeble.

Every day you hear the voices of children and adults. Do you find any difference in their voices? Can you say that the frequency of the voice of a child is higher than that of an adult? Usually the voice of a woman has a higher frequency than that of a man.

5.6 Audible and Inaudible Sounds

We know that we need a vibrating body for the production of sound. Can we hear the sound of all vibrating bodies?

The fact is that sounds of frequencies less than about 20 vibrations per second (20 Hz) cannot be detected by the human ear. Such sounds are called inaudible. On the higher side, sounds of frequencies higher than about 20,000 vibrations per second (20 kHz) are also not audible to the human ear. Thus, for human ear, the range of audible frequencies is roughly from 20 to 20,000 Hz.

Some animals can hear sounds of frequencies higher than 20,000 Hz. Dogs have this ability. The police use high frequency whistles which dogs can hear but humans cannot.

The ultrasound equipment, familiar to us for investigating and tracking many medical problems, works at frequencies higher than 20,000 Hz.

5.7 Noise and Music

We hear different types of sounds around us. Is the sound always pleasing? Does a sound sometimes cause discomfort to you? Some sounds are pleasant to the ear, whereas some are not.

Suppose construction work is going on in your neighbourhood. Are the sounds coming from the construction site pleasing? Do you enjoy the sounds produced by horns of buses and trucks? Such unpleasant sounds are called **noise**. In a classroom, if all the students speak together, what would the sound produced be called?

On the other hand you enjoy sounds from musical instruments. **Musical sound** is one which is pleasing to the ear. Sound produced by a harmonium is a musical sound. The string of a sitar also gives out a musical sound. But, if a musical sound becomes too loud, would it remain melodious?

5.8 Noise Pollution

You already know about air pollution. Presence of unwanted gases and particles in air is called air pollution. Similarly, presence of excessive or unwanted sounds in the environment is called noise pollution. Can you list some sources of noise pollution? Major causes of noise pollution are sounds of vehicles, explosions including bursting of crackers, machines, loudspeakers etc. What sources in the home may lead to noise? Television and transistor radio at high volumes, some kitchen appliances, desert coolers, air conditioners, all contribute to noise pollution.

మరోవైపు అధిక శౌనఃపున్యం కలిగిన విజిల్ ఎక్కువ పిచ్ కలిగిన ధ్వనిని ఉత్సత్తిచేస్తుంది (పటం 5.18). పక్కి ఎక్కువ పిచ్ కలిగిన ధ్వనిని ఉత్సత్తి చేస్తుంది కానీ సింహం తక్కువ పిచ్ కలిగిన ధ్వనితో గర్జిస్తుంది. ఏది ఏమైనా కానీ సింహం గర్జన బిగ్గరగా ఉంటుంది. పక్కి శబ్దం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.

ప్రతిరోజు మీరు పిల్లలు, పెద్దల స్వరాలను వింటూ ఉంటారు. మీరు వారి స్వరాలలో ఏమైనా తేడాను గుర్తించారా? పిల్లల స్వరం శౌనఃపున్యం, పెద్దవారి కంటే ఎక్కువ అని మీరు చెప్పగలరా? సాధారణంగా స్ట్రీల స్వరం శౌనఃపున్యం మగవారి కంటే ఎక్కువ.

5.6 వినగల, వినలేని ధ్వనులు.

ధ్వనిని ఉత్సత్తి చేయాలంటే కంపించే వస్తువు కావాలని మనకు తెలుసు. కంపించే ప్రతీ వస్తువు ధ్వనిని మనం వినగలమా?

వాస్తవానికి 20Hz కంటే తక్కువ శౌనఃపున్యం గల ధ్వనులను మానవ చెవి గుర్తించలేదు. ఈ ధ్వనులను వినలేని ధ్వనులు (పర శ్రావ్యాలు) అంటాం. అలాగే 20,000Hz కంటే ఎక్కువ శౌనఃపున్యం కలిగిన ధ్వనులను కూడా మానవ చెవి గుర్తించలేదు. అందువలన మానవ చెవి వినగలిగే శౌనఃపున్య అవధి 20Hz నుండి 20,000 Hz ల వరకు ఉంటుంది.

కొన్ని జంతువులు 20,000Hz కంటే ఎక్కువ శౌనఃపున్యం కలిగిన శబ్దాలను వినగలవు. కుక్కలకు అటువంటి సామర్థ్యం ఉంది. పోలీసులు ఉపయోగించే అధిక శౌనఃపున్యం కలిగిన ఈలలు (విజిల్స్)ను కుక్కలు వినగలవు. కానీ మనుషులు వినలేరు.

అనేక వైద్య సమస్యలను పరిశోధించడానికి, గుర్తించడానికి మనకు నుపరిచితమైన అతిధ్వని పరికరాలు (అల్ఫాసొండ్) 20,000 Hz కంటే ఎక్కువ శౌనఃపున్యం వద్ద పని చేస్తాయి.

5.7 కశోర ధ్వని, సంగీతం

మనం మన చుట్టూ రకరకాల శబ్దాలను వింటూ ఉంటాం. ధ్వనులు అన్ని వేళలా వినసాంపుగా ఉంటాయా? ఏదైనా ధ్వని కొన్నిసార్లు మీకు అసౌకర్యాన్ని కలిగిస్తుందా? కొన్ని ధ్వనులు చెవికి వినసాంపుగా ఉంటాయి. కొన్ని ఉండవు?

మీ పరిసర ప్రాంతంలో భవన నిర్మాణ పనులు జరుగుతున్నాయి అనుకోండి. ఆ నిర్మాణ పనుల నుండి వచ్చే ధ్వనులు మీకు వినసాంపుగా ఉంటాయా? మీరు బస్సులు, త్రుక్కుల హోరణ ద్వారా వచ్చే ధ్వనులను ఆస్వాదిస్తున్నారా? అలాంటి వినుటకు ఆఫ్సెడకరంగా లేని ధ్వనులను కశోర ధ్వనులు అంటారు. ఒక తరగతిలో విద్యార్థులందరూ మాట్లాడుతూ ఉంటే, అప్పుడు ఉత్సత్తయే ధ్వనిని ఏమంటారు?

మరోవైపు మనం సంగీత వాయిద్యాల ద్వారా వచ్చే ధ్వనులను ఆస్వాదిస్తాం. చెవికి వినసాంపుగా ఉండే ధ్వనులను సంగీతం అంటాం. హోర్నోనియం ఉత్సత్తి చేసే ధ్వనిని సంగీత స్వరం అంటాం. సితార్ తంత్రి కూడా సంగీత స్వరాలను ఇస్తుంది. కానీ సంగీత స్వరం మరీ బిగ్గరగా ఉంటే అది శ్రోవ్యంగా ఉంటుందా?

5.8 ధ్వని కాలుష్యం

మీరు ఇది వరకే వాయు కాలుష్యం గురించి తెలుసుకున్నారు. గాలిలో అవాంచిత వాయువులు, కణాలను కలిగి ఉండటాన్ని వాయు కాలుష్యం అంటాం. అదే విధంగా వాతావరణంలో శృతిమించిన లేక అవాంచిత ధ్వనులు ఉండటాన్ని ధ్వని కాలుష్యం అంటాం. మీరు ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే ధ్వని జనకాలను తెలుపగలరా? ధ్వని కాలుష్యాన్నికి ఎక్కువగా రకరకాల వాహనాల నుండి వచ్చే శబ్దాలు, పేలుళ్లు, టపాసులు కాల్పడం, యంత్రాలు, లోడ్ స్పీకర్లు కారణం. ఏ ధ్వని జనకాలు ఇంట్లో ధ్వని కాలుష్యాన్నికి కారణం అవుతున్నాయి? అధిక ధ్వనితో పెలివిజన్, రేడియోలు వినియోగించడం, కొన్ని మంటింటి ఉపకరణాలు, ఎంబర్కండిషనర్లు, శీతలీకరణలు మొదలుగువున్న ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలిగిస్తున్నాయి.

What are the Harms of Noise Pollution?

Do you know that presence of excessive noise in the surroundings may cause many health related problems. Lack of sleep, hypertension (high blood-pressure), anxiety and many more health disorders may be caused by noise pollution. A person who is exposed to a loud sound continuously may get temporary or even permanent impairment of hearing.

Measures to Limit Noise Pollution

To control noise, we must control the sources of noise. How can this be achieved? For this, silencing devices

must be installed in air craft engines, transport vehicles, industrial machines and home appliances.

How can the noise pollution be controlled in a residential area?

All noisy operations must be conducted away from any residential area. Noise producing industries should be set up away from such areas. Use of automobile horns should be minimised. TV and music systems should be run at low volumes. Trees must be planted along the roads and around buildings to cut down on the sounds reaching the residents, thus reducing the harmful effects of noise pollution.

Hearing Impairment

Total hearing impairment, which is rare, is usually from birth itself. Partial disability is generally the result of a disease, injury or age. Children with impaired hearing need special care. By learning sign language, such children can communicate effectively. Because speech develops as the direct result of hearing, a child with a hearing loss may have defective speech also. Technological devices for the hearing-impaired have made it possible for such persons to improve their quality of life. Society can do much to improve the living environment for the hearing-impaired and help them live normal lives.

ధ్వని కాలుప్యం వలన కలిగే నష్టాలు ఏవి?

మన పరిసరాలలోని అధిక ధ్వని వలన అనేక అరోగ్య సమస్యలు వస్తాయని మీకు తెలుసా? నిద్రలేమి, రక్తపోటు, ఉద్రేక పడటం, తదితరమైన ఇబ్బందులు కలుగుతాయి. ఒక వ్యక్తి బిగ్గరగా ఉండే ధ్వనుల ప్రభావానికి నిరంతరం గురొతుంబే అతను తాత్కాలికంగా లేదా శాశ్వతంగా వినికిదిని కోల్పోవచ్చు.

ధ్వని కాలుప్య నియంత్రణ చర్యలు

ధ్వని కాలుప్యాన్ని నియంత్రించేందుకు, ధ్వని కాలుప్య జనకాలను నియంత్రించాలి. దీనిని ఎలా సాధించవచ్చు? దీనికోసం ఎయిర్ క్రాష్ట్ ఇంజినెలకు, రవాణా వాహనాలకు,

పారిప్రామిక యంత్రాలకు, గృహోపకరణాలకు సైలెన్స్‌రను ఖచ్చితంగా బిగించాలి.

నివాస ప్రాంతాలలో ధ్వని కాలుప్యాన్ని ఎలా నివారిస్తాం?

ధ్వని కాలుప్య కార్బూకలాపాలు అన్నీ కూడా నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నిర్వహించాలి. ధ్వని కాలుప్యం కలగజేసే పరిశ్రమలను నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నిర్మించాలి. మోటారు వాహనాల హారస్తను తగ్గించాలి. టెలివిజన్, మూర్ఖజీక ప్లైయరను ఉపయోగించేటప్పుడు ధ్వని స్థాయి తగ్గించాలి. చెట్లను రహదారికి ఇరువైపులా, భవనాలకు నలువైపులా నాటి నివాస ప్రాంతాలకు తక్కువ స్థాయిలో ధ్వనులు చేరేటులు చేయవచ్చు. పైవిధంగా ధ్వని కాలుప్యం వలన కలిగే నష్టాలను తగ్గించవచ్చు.

వినికిది లోపం

ఫూర్చి వినికిది లోపం అనేది చాలా అరుదు. ఇది సాధారణంగా పుట్టుకతో వస్తుంది. పాక్షిక వైకల్యం సాధారణంగా వ్యాధి, గాయం, లేదా వయస్సు ఘలితంగా వస్తుంది. వినికిది లోపం ఉన్న పిల్లలకు ప్రత్యేక శ్రద్ధ అవసరం. సంకేత భాష నేర్చుకోవడం వలన ఇటువంటి పిల్లలు సమర్థవంతంగా సంభాషించగలరు. వినికిది ప్రత్యేక ఘలితంగా ఉచ్చారణ అభివృద్ధి చెందుతుంది. కాబట్టి వినికిది లోపం ఉన్న పిల్లవాడు అస్పష్టంగా మాట్లాడతాడు. వినికిది లోపం ఉన్నవారి కోసం సాంకేతిక పరికరాలు, వారి జీవన సైపుణ్యాలను మెరుగు పరిచేలా చేస్తాయి. వినికిదిలోపం ఉన్నవారు జీవితాన్ని మెరుగుపరచుకొని సాధారణ జీవితం గడపడానికి వారికి సమాజం చాలా సహాయం చేయగలదు.

KEYWORDS**AMPLITUDE****EARDRUM****FREQUENCY****hertz (Hz)****LARYNX****LOUDNESS****NOISE****OSCILLATION****PITCH****TIME PERIOD****VIBRATION****VOICE BOX****WIND PIPE****WHAT YOU HAVE LEARNT**

- ⦿ Sound is produced by vibrating objects.
- ⦿ In human beings, the vibration of the vocal cords produces sound.
- ⦿ Sound travels through a medium (gas, liquid or solid). It cannot travel in vacuum.
- ⦿ The eardrum senses the vibrations of sound. It sends the signals to the brain. This process is called hearing.
- ⦿ The number of oscillations or vibrations per second is called the frequency of oscillation.
- ⦿ The frequency is expressed in hertz (Hz).
- ⦿ Larger the amplitude of vibration, the louder is the sound.
- ⦿ Higher the frequency of vibration, the higher is the pitch, and shriller is the sound.
- ⦿ Unpleasant sounds are called noise.
- ⦿ Excessive or unwanted sounds lead to noise pollution. Noise pollution may pose health problems for human beings.
- ⦿ Attempts should be made to minimise noise pollution.
- ⦿ Plantation on the roadside and elsewhere can reduce noise pollution.

Exercises

1. Choose the correct answer.
Sound can travel through

| | |
|------------------|--------------------------------|
| (a) gases only | (b) solids only |
| (c) liquids only | (d) solids, liquids and gases. |
2. Voice of which of the following is likely to have minimum frequency?

| | |
|---------------|--------------|
| (a) Baby girl | (b) Baby boy |
| (c) A man | (d) A woman |

కీలక పదాలు

కంపన పరిమితి

కర్బోరి

పొనఃపున్యం

హెట్జ్ (Hz)

స్వరపేచిక

ఖగ్గర ధ్వని

కలోర ధ్వని

డోలనం

స్థాయి

డోలనావర్తన కాలం

కంపనం

స్వరపేచిక

గాలి గొట్టం

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- ⇒ కంపించే వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- ⇒ మానవులలో స్వరతంత్రులు కంపించడం వలన ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- ⇒ ధ్వని యానకం ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది. (వాయు, ద్రవ, ఘన పదార్థాలు) ధ్వని శూన్యం ద్వారా ప్రయాణం చేయదు.
- ⇒ ధ్వని ప్రకంపనలను కర్బోరి గ్రహిస్తుంది. ఇది మెదడుకు సంకేతాలను పంపుతుంది. ఈప్రక్రియను వినికించి అంటారు.
- ⇒ ఒక సెకనులో చేసే డోలనాలు లేదా కంపనాల సంఖ్యను పొనఃపున్యం అంటారు.
- ⇒ పొనఃపున్యంను హెట్జ్లులో (Hz) కొలుస్తారు.
- ⇒ కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉంటే ధ్వని ఖగ్గరగా ఉంటుంది.
- ⇒ పొనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉంటే పిచ్ ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- ⇒ ఆహోదకరంగా లేని ధ్వనులను కలోర ధ్వనులు అంటారు.
- ⇒ మితిమీరిన ధ్వనులు లేక అనవసరమైన ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి. ధ్వని కాలుష్యం మానవులలో ఆరోగ్య సమస్యలకు దారి తీస్తుంది.
- ⇒ ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించడానికి భాచ్చితంగా ప్రయత్నాలు జరగాలి.
- ⇒ రోడ్స్ కు ఇరువైపులా, ఎక్కడైనా చెట్లునాటడం వలన ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించవచ్చు).

అభ్యాసాలు

1. సరైన సమాధానాన్ని ఎంచుకోండి
ధ్వని దేని ద్వారా ప్రయాణించవచ్చు
(ఎ) కేవలం వాయుపదార్థాలు (బి) కేవలం ఘనపదార్థాలు
(సి) కేవలం ద్రవపదార్థాలు (డి) ఘన, ద్రవ, వాయుపదార్థాలు
2. ఈ క్రిందివారిలో ఎవరి స్వరం తక్కువ పొనఃపున్యం కలిగి ఉంటుంది.
(ఎ) ఆడపిల్ల (బి) బాలుడు
(సి) మగవాడు (డి) మహిళ

EXERCISES

3. In the following statements, tick 'T' against those which are true, and 'F' against those which are false.
 - (a) Sound cannot travel in vacuum. (T/F)
 - (b) The number of oscillations per second of a vibrating object is called its time period. (T/F)
 - (c) If the amplitude of vibration is large, sound is feeble. (T/F)
 - (d) For human ears, the audible range is 20 Hz to 20,000 Hz. (T/F)
 - (e) The lower the frequency of vibration, the higher is the pitch. (T/F)
 - (f) Unwanted or unpleasant sound is termed as music. (T/F)
 - (g) Noise pollution may cause partial hearing impairment. (T/F)
4. Fill in the blanks with suitable words.
 - (a) Time taken by an object to complete one oscillation is called _____.
 - (b) Loudness is determined by the _____ of vibration.
 - (c) The unit of frequency is _____.
 - (d) Unwanted sound is called _____.
 - (e) Shrillness of a sound is determined by the _____ of vibration.
5. A pendulum oscillates 40 times in 4 seconds. Find its time period and frequency.
6. The sound from a mosquito is produced when it vibrates its wings at an average rate of 500 vibrations per second. What is the time period of the vibration?
7. Identify the part which vibrates to produce sound in the following instruments.

(a) *Dholak* (b) *Sitar* (c) Flute
8. What is the difference between noise and music? Can music become noise sometimes?
9. List sources of noise pollution in your surroundings.
10. Explain in what way noise pollution is harmful to human.
11. Your parents are going to buy a house. They have been offered one on the roadside and another three lanes away from the roadside. Which house would you suggest your parents should buy? Explain your answer.
12. Sketch larynx and explain its function in your own words.
13. Lightning and thunder take place in the sky at the same time and at the same distance from us. Lightning is seen earlier and thunder is heard later. Can you explain why?

3. ஈ கிரீடி வாழ்வுல்லோ ஸரி அயுன வாடிகி எடுருగா ‘அவுனு’, ஸரிகானி வாடிகி எடுருகா ‘காடு’ டீக் சேயுமா.
- (அ) ஶஜ்ஜம் ஷாந்தம் சூரியா பிரயாஸம் சேயுதீரு (அவுனு / காடு)
- (ஆ) கங்கிளம் வாந்துவு ஒக ஸெகன்ஸ்லோ சேநே டீலாநால ஸஂஷேஷன் டீலாநாவற்றங்காலம் அங்காரு. (அவுனு / காடு)
- (இ) கங்கிளம் வாந்துவு ஒக ஸெகன்ஸ்லோ சேநே டீலாநால ஸஂஷேஷன் டீலாநாவற்றங்காலம் அங்காரு. (அவுனு / காடு)
- (ஈ) கங்கிளம் வாந்துவு ஒக ஸெகன்ஸ்லோ சேநே டீலாநால ஸஂஷேஷன் டீலாநாவற்றங்காலம் அங்காரு. (அவுனு / காடு)
- (உ) கங்கிளம் வாந்துவு ஒக ஸெகன்ஸ்லோ சேநே டீலாநால ஸஂஷேஷன் டீலாநாவற்றங்காலம் அங்காரு. (அவுனு / காடு)
- (ஊ) கங்கிளம் வாந்துவு ஒக ஸெகன்ஸ்லோ சேநே டீலாநால ஸஂஷேஷன் டீலாநாவற்றங்காலம் அங்காரு. (அவுனு / காடு)
4. ஈ கிரீடி ஷாஷ்கிலனு ஸரைந பாலதீ பூரிங்சா.
- (அ) ஒகவாந்துவு ஒகப்பாடு டீலாநால சேயுதாநிகி பட்டு காலானா _____ அங்காரு
- (ஆ) ஧வனி தீஷ்வத கங்கிளம் _____ சூரியா நித்தியிங்சப்படுத்துமா.
- (இ) ஷாந்துவாந்துவு பிரமாஸம் _____
- (ஈ) அங்காரமைந ஧வனினி _____ அங்காரு.
- (உ) ஧வனி கிழுதநம் கங்கிளம் _____ சூரியா நித்தியிங்சப்படுத்துமா.
5. ஒக லீலகால் 4 ஸெகங்க்ட்ஸ்லோ 40 கங்கிளம் சேநீமா. ஦ானி டீலாநாவற்றங்காலானா, ஷாந்துவாநானா தெல்வாமா.
6. ஒக டீமு ஒக ஸெகன்ஸ காலாலோ தன ரெக்கூலம் 500 ஸார்ட்டுக்கங்கிளம் சேயுதால் வலன ஦ானிமுமா ஧வனி ஓத்துதிடு அவுத்துமா. ஈ கங்கிளம் டீலாநாவற்றங்காலம் எங்க.
7. ஈ கிரீடி வாயிலாந்துவு ஏ ஭ாகம் கங்கிளம் ஧வனினி ஓத்துதி சேஸ்டீரீ தெல்வாமா.
- (அ) டீலு (ஆ) வீஸ (இ) பில்லாந் கிரீவ
8. ஸங்கிளமாகி, கலீர ஧வனிகி மத்துரு தேடா விவீதி? கானா ஸங்கிளமாலோ ஸங்கிளம் கலீர ஧வனிங்கா மாருதுமா?
9. மீ பரிசர பிரைஞ்சாலோ கானா ஧வனி காலாந்து கார்காலம் தெல்வாமா?
10. ஧வனி காலாந்து மாவானிகி விவாநா ஸஷ்டானா கலுக்கீஸ்டும்ஸீ விவரிங்சா?
11. மீ தலீநாந்து ஒக ஜங்கிலி கோநலன்குநம்மாரு. வாரிகி ரஹாரி பிரக்டந ஜலூ, ரஹாரிகி 3 வருங்கு தராது ஜங்காக்டி தீஷுகாநுட்கு அவகாசம் ஓமா. ஏ ஜலூ கோநமனி நுவூ மீ தலீநாந்து ஸலவோ ஜஸ்டாவு? நீ ஸமா஧ானானா விவரிங்சுமு.
12. ஸஷ்டர்பீதிக படங் கீருமா. மீ ஸாங்க பாலதீ ஦ானிமா விவரிங்சா.
13. மேறுவு, ஓருமு ஆகாசமலோ ஒக ஸமயமலோ, முன ஸுமா ஒக சுரங்கலோ ஸஂஷவிஸ்தாய. கானி மேறுவும் முமாநா சுருளுத் தருவாத ஶஜ்ஜானா விங்கா. அலா எங்கு ஜருஙுதுமா விவரிங்சுக்கா?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Visit the music room of your school. You may also visit musicians in your locality. Make a list of musical instruments. Note down the parts of these instruments that vibrate to produce sound.
2. If you play a musical instrument, bring it to the class and demonstrate how you play it.
3. Prepare a list of famous Indian musicians and the instruments they play.
4. Take a long thread. Place your hands over your ears and get some one to place this thread round your head and hands. Ask her to make the thread taut and hold its ends in one hand. Now ask her to draw her finger and thumb tightly along the thread (Fig. 5.19). Can you hear a rolling sound like that of a thunder? Now repeat the activity while another friend stands near both of you. Can he hear any sound?

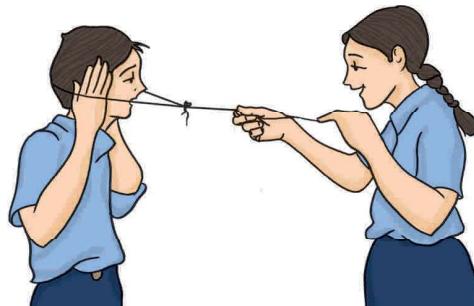


Fig. 5.19

5. Make two toy telephones. Use them as shown in Fig. 13.20. Make sure that the two strings are taut and touch each other. Let one of you speak. Can the remaining three persons hear? See how many more friends you can engage in this way. Explain your observations.

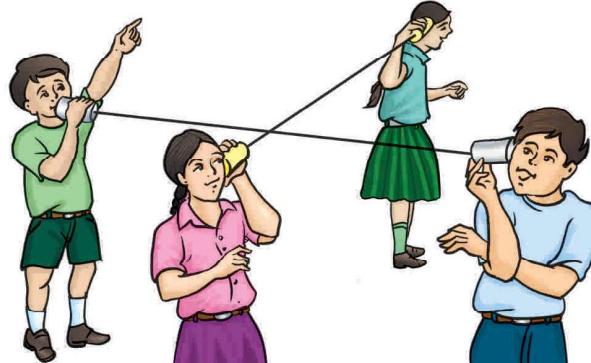
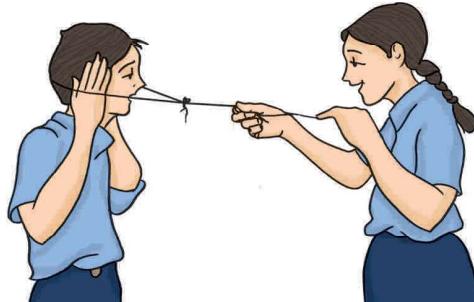


Fig. 5.20

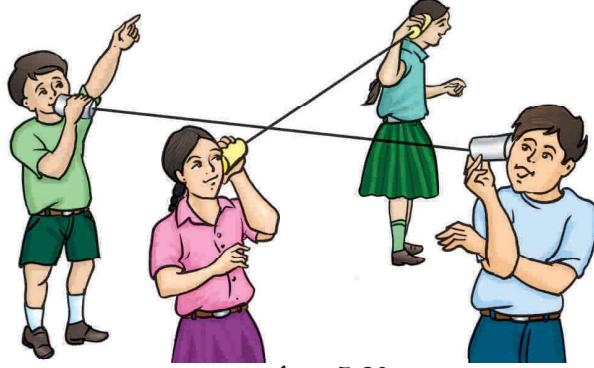
అభ్యాసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు

1. మీ పారశాలలో సంగీత గదిని సండర్శించండి. మీ ప్రాంతాలలో ఉన్న వాయిద్యకారులను కలవండి. సంగీత వాయిద్యముల పట్టికను తయారు చేయండి. ఆ వాయిద్యాలలో ఏ భాగం కంపించి శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తుందో ప్రాయండి.
2. నువ్వు ఒక సంగీత వాయిద్యాన్ని వాయించగలిగితే దానిని నీ తరగతి గదికి తీసుకువచ్చి ఎలా వాయించాలో ప్రధర్షించుము.
3. ప్రముఖ భారతీయ వాయిద్యకారులు, వారు ఉపయోగించిన వాయిద్యాల పట్టికను తయారు చేయము.
4. పొడవాటి దారాన్ని తీసుకోండి. మీ చేతులను మీ చెవులపై ఉంచండి. ఈ దారం మీ తల, చేతులకు చుట్టడానికి మరొకరి సహాయం పొందండి. దానిని గట్టిగా లాగి దాని చివరలను ఒకచేతితో పట్టుకోమని ఆమెను అడగండి. ఇప్పుడు ఆమె చూపడు వేలు, బొటనవేలును దారం వెంట గట్టిగా గీయమని అడగండి. మీరు ఉరుము వంటి గర్జన శబ్దాన్ని వినగలరా? ఇప్పుడు మీ ఇధరి దగ్గర మరొక స్నేహితుడు నిలబడి ఉన్నప్పుడు కృత్యాన్ని పునరావృతం చేయండి. అతను ఏదైనా శబ్దాన్ని వినగలడా?



పటం 5.19

5. రెండు బొమ్ము టెలిఫోన్లు తయారు చేయండి. చిత్రంలో చూపిన విధంగా వాటిని ఉపయోగించండి. రెండు తీగలు గట్టిగా, ఒకదానికాకటి తాకుతూ ఉన్నాయో లేదో నిర్ధారించుకోండి. ఎవరో ఒకరిని మాట్లాడనివుండి. మిగిలిన ముగ్గురు వ్యక్తులు వినగలరా? మీరు ఇంకా ఎంత మంది స్నేహితులను ఈ విధంగా పాల్గొంటున్న చేయగలరో చూడండి. మీ పరిశీలనను వివరించండి.



పటం 5.20

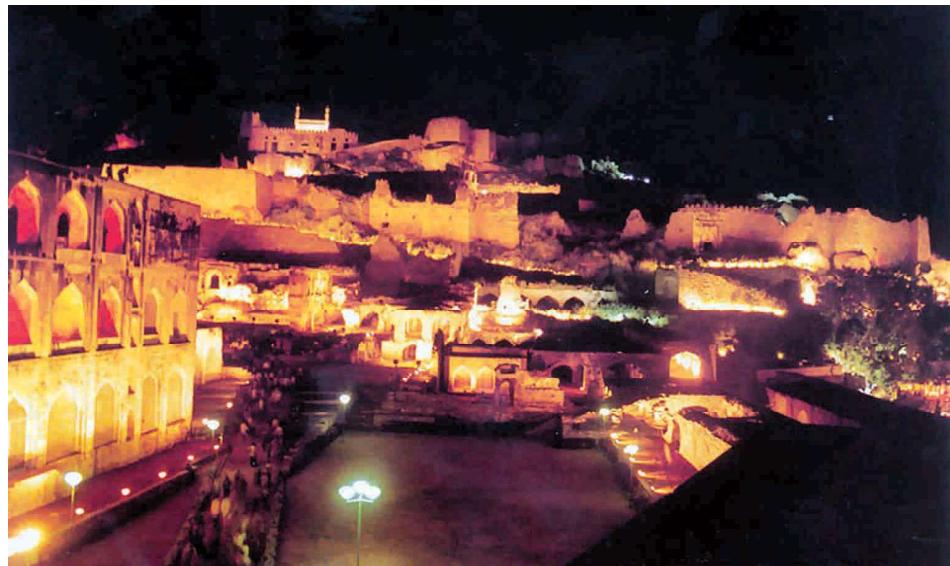
6. Identify the sources of noise pollution in your locality. Discuss with your parents, friends and neighbours. Suggest how to control noise pollution. Prepare a brief report and present it in the class.

You can read more on the related topics on the following websites:

- www.physicsclassroom.com/Class/sound/soundtoc.html
- health.howstuffworks.com/hearing.htm

Did You Know?

Golconda fort, near Hyderabad, is one of the most magnificent forts in India. It is famous for many engineering and architectural marvels. One of the marvels is the water supply system. But, perhaps, more astonishing is a dome near the entrance to the fort. A hand-clap at a particular point under the dome reverberates and can be heard at the highest point of the fort, about a kilometre away. This was devised as a warning system. If a guard saw a suspicious movement outside the fort, he clapped at the particular point under the dome, and the army inside the fort was alerted to the danger of the approaching enemy.



Golconda fort

6. మీ ప్రాంతంలో కొన్ని ధ్వని కాలుష్య కారకాలను గుర్తించండి. మీతల్లిదండ్రులు, స్నేహితులు, పొరుగింటి వారితో చర్చించండి. ధ్వని కాలుష్యాన్ని ఎలా నియంత్రించవచ్చే సూచించండి. నివేదికను సిద్ధం చేసి తరగతిలో ప్రదర్శించండి.
- మీరు ఈ క్రింది వెబ్సైట్లలో సంబంధిత అంశం గురించి మరింత చదవవచ్చు:
- www.physicsclassroom.com/Class/sound/soundtoc.html
 - health.howstuffworks.com/hearing.htm

మీకు తెలుసా?

భారతదేశంలోని ప్రతిష్టాత్మకమైన కోటలలో ప్రాదర్శనాలు సమీపాన గల గోల్గూడకోట ఒకటి. ఇంజనీరింగ్, వాస్తుశాస్త్ర అంశాల పరంగా ఈ కోట చాలా ప్రసిద్ధి గాంచినది. ఈ కోట పైభాగానికి నీటి సరఫరా వ్యవస్థ ఒక అధ్యాత్మమని చెప్పవచ్చు. ఇక్కడ ప్రవేశ ద్వారం వద్ద నిర్మితమైన కోటగుమ్మం మరింత ఆశ్చర్యకరమైన అంశం. ఈ కోటగుమ్మం వద్ద ఒకచోట నిలబడి చప్పట్లు కొడితే అది ప్రతిధ్వనిస్తూ దాడాపు కిలోమీటరు దూరంలో ఉన్న కోటపైభాగానికి వినిపిస్తుంది. ఇది ఒక వౌచరిక వ్యవస్థ వలే రూపొందించబడింది. ఏమైనా అనుమానాన్నద కదలికలను గమనిస్తే భటుడు కోటగుమ్మంలోని ఆప్రత్యేకస్థానం వద్ద చప్పట్లు మోగించేవాడు. కోట లోపలి సైనికులు ఈ విధంగా శత్రుసైనికులను గుర్తించి అప్రమత్తం అయ్యేవారు.



గోల్గూడ కోట