પ્રકરણ

10 ધ્વનિ (Sound)

HAB5JC

તમને તમારી શાળામાં તાસ પૂરો થયો એ કેવી રીતે ખબર પડે છે ? જ્યારે કોઈ દરવાજો ખખડાવે કે તમે ડોરબેલનો ધ્વનિ સાંભળો છો, ત્યારે તમને સહેલાઈથી ખબર પડી જાય છે કે કોઈ તમારા દરવાજા પર છે. મોટાભાગે કોઈ તમારા તરફ આવી રહ્યું હોય તો માત્ર તેનાં પગલાંનો અવાજ સાંભળીને તમને ખબર પડી જાય છે.

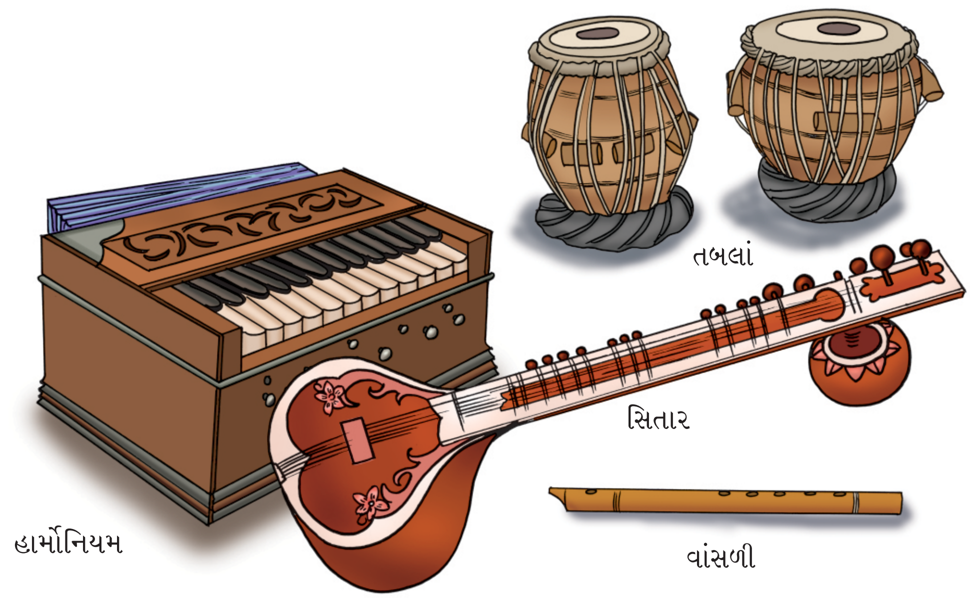
તમે કદાચ સંતાકૂકડીની રમત રમ્યા હશો. આ રમતમાં આંખે પાટો બાંધેલી વ્યક્તિએ બાકીના ખેલાડીઓને પકડવાના હોય છે. આંખે પાટો બાંધેલી વ્યક્તિ કેવી રીતે ધારણા કરે છે કે કયો ખેલાડી તેની સૌથી નજીક છે ?

ધ્વનિ (અવાજ) આપણી જિંદગીમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. તે આપણને એકબીજા સાથે વાતચીત કરવામાં મદદ કરે છે. આપણી આસપાસ આપણે વિવિધ પ્રકારના ધ્વનિ સાંભળીએ છીએ.

તમારી આસપાસ સાંભળવા મળતા ધ્વનિની એક યાદી બનાવો.

તમારી શાળાના સંગીતના ઓરડામાં સંગીત વાદ્યો જેવા કે વાંસળી, તબલાં, હાર્મોનિયમ વગેરે દ્વારા ઉત્પન્ન થતા ધ્વનિ તમે સાંભળો છો (આકૃતિ 10.1).

ધ્વનિ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે ? તે કેવી રીતે એક સ્થળેથી બીજા સ્થળ પર પ્રસરણ પામે છે ? આપણે ધ્વનિ કેવી રીતે સાંભળીએ છીએ? અમુક ધ્વનિ બીજા કરતાં શા માટે મોટેથી સંભળાય છે? આ પ્રકરણમાં આપણે આવા પ્રશ્નોની ચર્ચા કરીશું.



આકૃતિ 10.1 : કેટલાંક સંગીત વાદ્યો

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

10.1 કંપન કરતા પદાર્થ દ્વારા ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે. (Sound is Produced by a Vibrating Body)

શાળાનો ઘંટ (બેલ) જ્યારે ઉપયોગમાં ન હોય ત્યારે તેને સ્પર્શ કરો. તમને શું અનુભવ થાય છે ? જ્યારે તે ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરતો હોય ત્યારે ફરી તેને સ્પર્શ કરો. શું તમને તે કંપન કરતું લાગે છે ?

પ્રવૃત્તિ 10.1

ધાતુની એક થાળી (કે તવો) લો. તેને અનુકૂળ સ્થળ પર એવી રીતે લટકાવો કે તે દીવાલને ન સ્પર્શે. હવે એક લાકડી વડે તેના પર પ્રહાર કરો (આકૃતિ 10.2). શું તમને અવાજ સંભળાય છે ? થાળી કે તવાને હળવેથી તમારી આંગળી વડે સ્પર્શ કરો. શું તમે કંપનોનો અનુભવ કરો છો ?

આકૃતિ 10.2 : તવા ઉપર પ્રહાર

ફરીથી લાકડી વડે થાળી પર પ્રહાર કરો અને પ્રહાર કર્યા પછી તરત જ તેને હાથથી ચુસ્તપણે પકડો. શું તમને હજુ પણ ધ્વનિ સંભળાય છે ? ધ્વનિનું ઉત્પાદન બંધ થાય ત્યારબાદ આ થાળીને સ્પર્શ કરો. શું હવે તમે કંપનોનો અનુભવ કરી શકો છો ?

પ્રવૃત્તિ 10.2

એક રબરબૅન્ડ લો. તેને પેન્સિલ બૉક્સની લાંબી બાજુની આસપાસથી વીંટાળો (આકૃતિ 10.3). હવે બે પેન્સિલને બૉક્સ અને ખેંચાયેલા રબરની વચ્ચે દાખલ કરો. હવે, રબરબૅન્ડને ક્યાંક મધ્યમાંથી ખેંચો. શું તમને કોઈ ધ્વનિ સંભળાય છે ? શું રબરબૅન્ડ કંપન અનુભવે છે ?

આકૃતિ 10.3 : રબર બૅન્ડને ખેંચવું (Plucking)

એક સ્થાનથી બીજા કે આગળ-પાછળ થતી પદાર્થની ગતિને **કંપન (vibration)** કહે છે. જ્યારે ચુસ્ત રીતે ખેંચેલી પટ્ટીને ખેંચવામાં આવે ત્યારે તે ધ્રૂજે છે અને ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે તેની ધ્રૂજારી બંધ થાય છે, ત્યારે તે ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરતી નથી.

પ્રવૃત્તિ 10.3

ધાતુની એક થાળી લો. તેમાં પાણી રેડો. તેની ધાર પર ચમચી વડે પ્રહાર કરો (આકૃતિ 10.4). શું તમે ધ્વનિ સાંભળો છો ? ફરીથી થાળી પર પ્રહાર કરો અને પછી તેને સ્પર્શ કરો. શું તમને થાળી કંપન કરતી અનુભવાય છે ? થાળી પર ફરી પ્રહાર કરો અને પાણીની સપાટી પર જુઓ. શું તમને ત્યાં કોઈ તરંગો દેખાય છે ? હવે થાળીને પકડી રાખો, પાણીની સપાટી પર શું ફેરફાર જોવા મળે છે ? શું તમે ફેરફાર સમજાવી શકો ? શું ત્યાં પદાર્થના કંપનોને ધ્વનિ સાથે જોડતો કોઈ સંકેત મળે છે ?

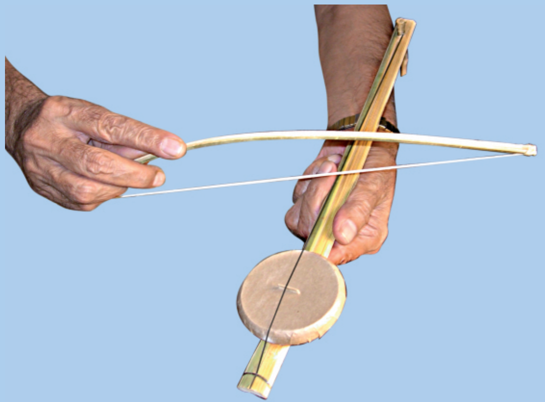
Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

આકૃતિ 10.4 : કંપિત થાળી પાણીમાં તરંગો ઉત્પન્ન કરે છે.

આપણે જોયું કે કંપન કરતો પદાર્થ ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે. અમુક કિસ્સામાં કંપનો સહેલાઈથી દૃશ્યમાન થાય છે. પરંતુ મોટાભાગના કિસ્સામાં તેમનો કંપવિસ્તાર (Amplitude) (**કોઈપણ દોલનના કંપનના વિસ્તારને કંપવિસ્તાર કહે છે.**) ખૂબ જ નાનો હોવાથી આપણે તેને જોઈ શકતા નથી. જોકે,આપણે તેને અનુભવી શકીએ છીએ.

પ્રવૃત્તિ 10.4

એક પોલા નાળિયેરનું કાચલું લો, અને એક સંગીત વાદ્ય એકતારો બનાવો. માટીના ઘડાની મદદથી પણ તમે તે બનાવી શકો (આકૃતિ 10.5). આ વાદ્ય વગાડો અને તેના કંપન કરતા ભાગને ઓળખો.



આકૃતિ 10.5 : એકતારો

તમે પરિચિત હો તેવા સંગીત વાદ્યોની એક યાદી બનાવો અને તેમના કંપન કરતા ભાગોને ઓળખો. કોષ્ટક 10.1માં થોડા ઉદાહરણો આપેલ છે. બાકીના કોષ્ટકને પૂર્ણ કરો.

કોષ્ટક 10.1 : સંગીત વાદ્યો અને તેમના કંપન કરતા ભાગ

ક્રમ	સંગીત વાદ્ય	ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરતો કંપિત ભાગ
1	વીણા	તણાયેલી દોરી
2	તબલાં	ખેંચાયેલી સપાટી (મેમ્બ્રેન)
3		
4		
5		
6		
7		

તમારામાંથી ઘણાએ કદાચ મંજીરા, માણ (સાંકડા મોંઢાવાળો માટીનો ઘડો), માટીના ઘડા અને કરતાલ જોયા હશે. આ વાદ્યો સામાન્ય રીતે દેશના ઘણા ભાગોમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે. આ સંગીત વાદ્યોને ફક્ત ટીપવામાં કે અથડાવવામાં આવે છે (આકૃતિ 10.6). તમે આ પ્રકારના બીજા સંગીત વાદ્યોનાં નામ આપી શકો ?

તમે પણ એક સંગીત વાદ્ય બનાવી શકો.

માણ

મંજીરા

આકૃતિ 10.6 : થોડા વધુ સંગીત વાદ્યો

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

પ્રવૃત્તિ 10.5

6 થી 8 વાટકા કે ટમ્બલર લો. તેમને એક છેડાથી શરૂ કરીને બીજા છેડા સુધી ધીમે ધીમે વધતા ક્રમમાં જુદા જુદા સ્તર સુધી પાણીથી ભરો. હવે એક પેન્સિલ લો અને નરમાશથી વાટકા પર પ્રહાર કરો. એક પછી એક બધા પર પ્રહાર કરો. તમને કર્ણપ્રિય ધ્વનિ સંભળાશે. આ તમારું જલતરંગ છે (આકૃતિ 10.7).

આકૃતિ 10.7 : *જલતરંગ*

જ્યારે આપણે સિતાર જેવા વાદ્યનો તાર ખેંચીએ છીએ ત્યારે આપણને સાંભળવા મળતો ધ્વનિ એ ફક્ત તેના તારનો જ નથી. પરંતુ તે સમગ્ર વાદ્યનો છે, જ્યાં સમગ્ર વાદ્ય કંપિત કરવામાં આવે છે. આ જ પ્રમાણે જ્યારે આપણે મૃદંગની સપાટી ઉપર પ્રહાર કરીએ છીએ ત્યારે આપણે જે ધ્વનિ સાંભળીએ છીએ તે ફક્ત સપાટીનો નથી, પરંતુ સમગ્ર વાદ્યનો છે.

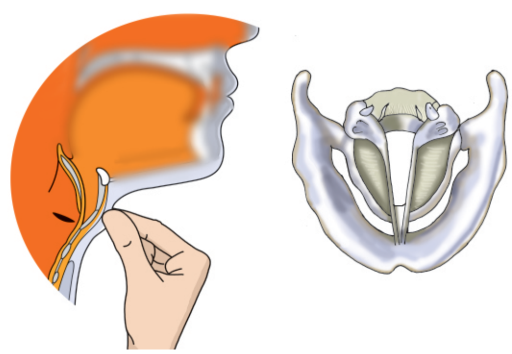
આપણે જ્યારે બોલીએ છીએ ત્યારે, શું શરીરનો કોઈ ભાગ કંપન અનુભવે છે ?

7YVY9Z

10.2 મનુષ્યો દ્વારા ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ (Sound Produced by Humans)

થોડીવાર મોટેથી બોલો કે ગીત ગાઓ કે મધમાખીની જેમ ગણગણાટ કરો. આકૃતિ 10.8માં દર્શાવ્યા મુજબ તમારા હાથને ગળા ઉપર મૂકો. શું તમે કોઈ કંપન અનુભવો છો ?

મનુષ્યોમાં **સ્વરપેટી** (Voice box) કે **કંઠસ્થાન** (Larynx)માંથી ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે. તમારી આંગળીઓ ગળા ઉપર મૂકશો તો એક કઠણ ટેકરા જેવો ભાગ જણાશે, જે કોઈ પણ વસ્તુ ગળશો ત્યારે તે હલનચલન કરતો જણાશે. શરીરના આ ભાગને સ્વરપેટી કહે છે. તે **શ્વાસનળી**ના ઉપલા છેડા પર હોય છે. બે **સ્વરતંતુઓ સ્વરપેટી** અથવા **કંઠસ્થાન**થી એવી રીતે ખેંચાયેલા હોય છે કે જેથી એક સાંકડી તિરાડ (slit) હવાની અવરજવર માટે બંને વચ્ચે રહે (આકૃતિ 10.8).



આકૃતિ 10.8 : *મનુષ્યોમાં સ્વરપેટી*

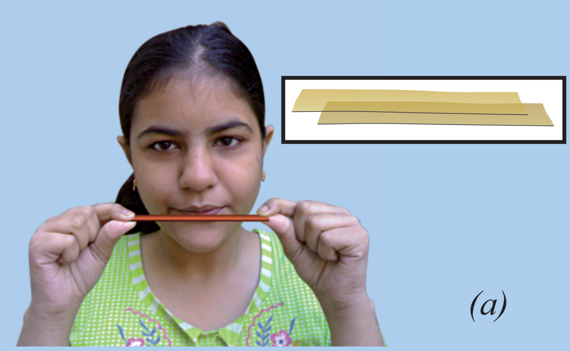
જ્યારે ફેફસાં તિરાડ દ્વારા હવા ધકેલે ત્યારે સ્વરતંતુઓ કંપન અનુભવે છે અને ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે. સ્વરતંતુ સાથે જોડાયેલા સ્નાયુઓ તંતુઓને ચુસ્ત કે ઢીલા રાખવામાં મદદ કરે છે. જ્યારે, સ્વરતંતુઓ ચુસ્ત અને પાતળા હોય ત્યારે અને જ્યારે, તંતુઓ ઢીલા અને

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

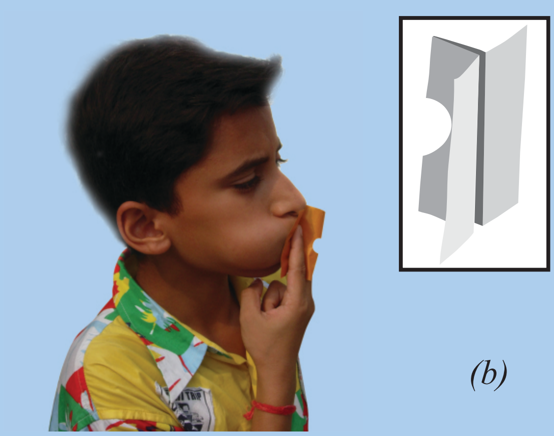
જાડા હોય ત્યારે અવાજનો પ્રકાર અને ગુણવત્તા જુદા જુદા હોય છે. ચાલો આપણે જોઈએ સ્વરતંતુઓ કેવી રીતે કાર્ય કરે છે.

પ્રવૃત્તિ 10.6

સમાન કદ(માપ)ની રબરની બે પટ્ટીઓ લો. એકને બીજા પર મૂકો અને તેમને ચુસ્ત રીતે ખેંચો. હવે તેમની વચ્ચેની જગ્યામાં હવા ફૂંકો [આકૃતિ 10.9 (a)]. જેમ ખેંચાયેલી રબરની પટ્ટી વચ્ચેથી હવા ફૂંકાય છે, તેમ ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે. તમે સાંકડી ફાટ(તિરાડ) વાળો, કાગળનો ટુકડો પણ લઈ શકો અને તેને આકૃતિ 10.9 (b)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તમારી આંગળીઓ વચ્ચે પકડો. હવે ફાટમાં ફૂંક મારો અને ધ્વનિ સાંભળો. આપણા સ્વરતંતુઓ સમાન રીતે ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે.



(a)



(b)

આકૃતિ 10.9 : *(a) અને (b) સ્વરતંતુનું કાર્ય*

પુરુષોમાં સ્વરતંતુઓ લગભગ 20 mm લાંબા હોય છે. સ્ત્રીઓમાં તેઓ લગભગ 15 mm જેટલા લાંબા હોય છે. બાળકોમાં સ્વરતંતુઓ ઘણા ટૂંકા હોય છે. આ કારણે જ પુરુષો, સ્ત્રીઓ અને બાળકોના અવાજ જુદા જુદા હોય છે.

10.3 ધ્વનિના પ્રસરણ માટે માધ્યમની જરૂર પડે છે. (Sound Needs a Medium for Propagation)

જ્યારે તમે થોડે દૂર ઊભા રહેલા તમારા મિત્રને બોલાવો છો, ત્યારે તે તમારો અવાજ સાંભળી શકવા સક્ષમ છે. તેના સુધી ધ્વનિ કેવી રીતે પ્રસારિત થાય છે કે પહોંચે છે ?

પ્રવૃત્તિ 10.7

ધાતુ કે કાચનું એક ટમ્બલર લો. ખાતરી કરો કે તે કોરું (dry) છે. તેમાં સેલફોન મૂકો. **(યાદ રાખો કે સેલફોન પાણીમાં મૂકવાનો નથી.)** તમારા મિત્રને બીજા સેલફોનથી આ સેલફોન પર રિંગ કરવાનું કહો. રિંગ ધ્યાનપૂર્વક સાંભળો.

હવે તમારા હાથ વડે ટમ્બલરની ધારને ઘેરી લો (આકૃતિ 10.10). તમારા મોંને તમારા હાથોની

આકૃતિ 10.10 : *ધ્વનિના પ્રસરણ માટે માધ્યમની જરૂર પડે છે.*

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

વચ્ચેની જગ્યા ઉપર મૂકો. તમારા મિત્રને ફરી રિંગ કરવા કહો. ટમ્બલરમાંથી હવા ચૂસતા ચૂસતા ઘંટડી સાંભળો.
જેમ તમે હવા ચૂસો તેમ અવાજ દુર્બળ (ધીમો) થાય છે ?
ટમ્બલરને તમારા મોંથી દૂર કરો. શું ધ્વનિ ફરીથી મોટો (loud) સંભળાય છે ?

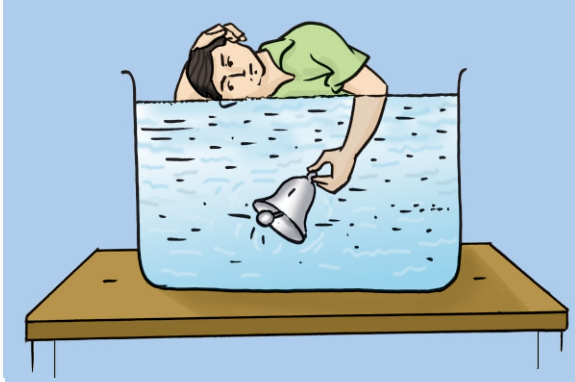
શું તમે સમજૂતી વિચારી શકો છો ? શું એવું શક્ય છે કે ટમ્બલરમાં ઘટી રહેલી હવાની માત્રાને રિંગની ઘટી રહેલી **પ્રબળતા (loudness)** સાથે કંઈ સંબંધ છે ?

ખરેખર, જો તમે ટમ્બલરમાંની બધી જ હવાને ચૂસી (શોષી) લેવા સક્ષમ હોય તો તમને કોઈ અવાજ સંભળાશે નહિ. હકીકતમાં ધ્વનિને પ્રસરવા માટે માધ્યમની જરૂર પડે છે. જ્યારે તમે પાત્રમાંની બધી જ હવા દૂર કરો છો ત્યારે તે પાત્રમાં **શૂન્યાવકાશ (vacuum)** છે તેમ કહેવાય. શૂન્યાવકાશમાં ધ્વનિનું પ્રસરણ થતું નથી.

શું ધ્વનિ પ્રવાહીઓમાં પ્રસરણ પામી શકે ? ચાલો, આપણે જોઈએ.

પ્રવૃત્તિ 10.8

એક ડોલ (બાલદી) કે એક બાથટબ લો. તેને સ્વચ્છ પાણીથી ભરો. એક હાથમાં નાની ઘંટડી લો. પાણીમાં ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરવા માટે આ ઘંટડીને હલાવો. ઘંટડી બાલદી કે ટબને સ્પર્શે નહિ તેનું ધ્યાન રાખો.



***આકૃતિ 10.11 :** પાણીમાં ધ્વનિ પ્રસરણ પામે છે.*

તમારા કાનને સાવધાનીપૂર્વક પાણીની સપાટી પર રાખો (આકૃતિ 10.11). **(સાવચેતી રાખો કે પાણી તમારા કાનની અંદર પ્રવેશવું જોઈએ નહિ.)** શું તમે ઘંટડીનો ધ્વનિ સાંભળી શકો છો ? શું તે દર્શાવે છે કે ધ્વનિ પ્રવાહીઓમાં પ્રસરણ પામી શકે છે ?

ઓહ ! એવી રીતે વ્હેલ અને ડૉલ્ફિન માછલીઓ પાણી નીચે એકબીજાના સંપર્કમાં રહેતા હશે.

ચાલો, આપણે જોઈએ કે શું ધ્વનિ ઘન પદાર્થમાંથી પણ પ્રસરણ પામી શકે છે.

પ્રવૃત્તિ 10.9

એક મીટરપટ્ટી કે એક લાંબો ધાતુનો સળિયો લો અને તેના એક છેડાને તમારા કાન પાસે પકડી રાખો. તમારા મિત્રને મીટર પટ્ટીના બીજા છેડાને ધીમેથી ઘસવાનું કે ટકોરો મારવાનું કહો (આકૃતિ 10.12).

***આકૃતિ 10.12 :** મીટરપટ્ટીમાં ધ્વનિ પ્રસરણ પામે છે.*

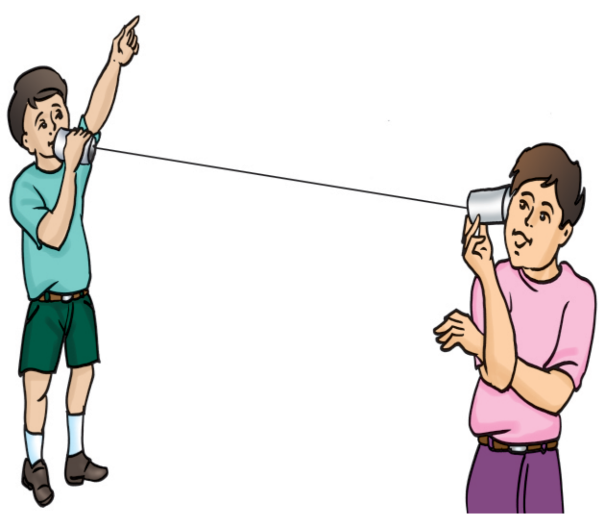
શું, તમે ઘસવાનો ધ્વનિ સાંભળી શકો છો ? તમારી આસપાસ ઊભેલા મિત્રોને પૂછો કે શું તેઓ પણ આ ધ્વનિ સાંભળી શક્યા હતા ?

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

તમે પોતાના કાનને લાકડા કે ધાતુના કોઈ લાંબા ટેબલના એક છેડા પર રાખીને તથા પોતાના મિત્રને બીજા છેડા પર ધીમેથી ઘસવાનું કહીને પણ ઉપરની પ્રવૃત્તિ કરી શકો (આકૃતિ 10.13).

આકૃતિ 10.13 : ધ્વનિ ઘન પદાર્થોમાં પ્રસરણ પામી શકે.

આપણે જોયું કે ધ્વનિ લાકડામાં કે ધાતુમાં પ્રસરણ પામી શકે. વાસ્તવમાં, ધ્વનિ કોઈપણ ઘન પદાર્થમાં પ્રસરણ પામી શકે. તમે એક રસપ્રદ પ્રવૃત્તિ દ્વારા એ દર્શાવી શકો કે ધ્વનિ દોરીમાં પણ પ્રસરણ પામી શકે. તમે ક્યારેય રમકડાંનો ટેલિફોન બનાવ્યો છે (આકૃતિ 10.14)? શું તમે કહી શકો કે ધ્વનિ દોરીમાં પણ પ્રસરણ પામી શકે છે ?



આકૃતિ 10.14 : રમકડાંનો ટેલિફોન

અત્યાર સુધી આપણે શીખ્યા કે કંપન કરતી વસ્તુઓ ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરી શકે છે, તથા તે કોઈપણ માધ્યમમાં બધી દિશાઓમાં પ્રસરણ પામી શકે છે. માધ્યમ એ વાયુ, પ્રવાહી કે ઘન હોઈ શકે છે. આ ધ્વનિને આપણે કેવી રીતે સાંભળીએ છીએ ?

10.4 આપણે આપણા કાન વડે ધ્વનિ સાંભળીએ છીએ. (We Hear Sound through Our Ears)

કાનના બહારના ભાગનો આકાર ગળણી જેવો છે. જ્યારે ધ્વનિ તેમાં પ્રવેશે છે, ત્યારે તે કર્ણનાળ (કેનાલ) મારફતે કર્ણપટલ સુધી પહોંચે છે જેની પાતળી સપાટી ચુસ્તપણે ખેંચાયેલી હોય છે. તેને **કાનનો પડદો (eardrum)** પણ કહે છે. તે એક મહત્ત્વપૂર્ણ કાર્ય કરે છે. કાનનો પડદો શું કાર્ય કરે છે તે સમજવા માટે ચાલો, આપણે પાતળા ધાતુના ડબ્બાનું કાનના પડદાનું મૉડેલ બનાવીએ.

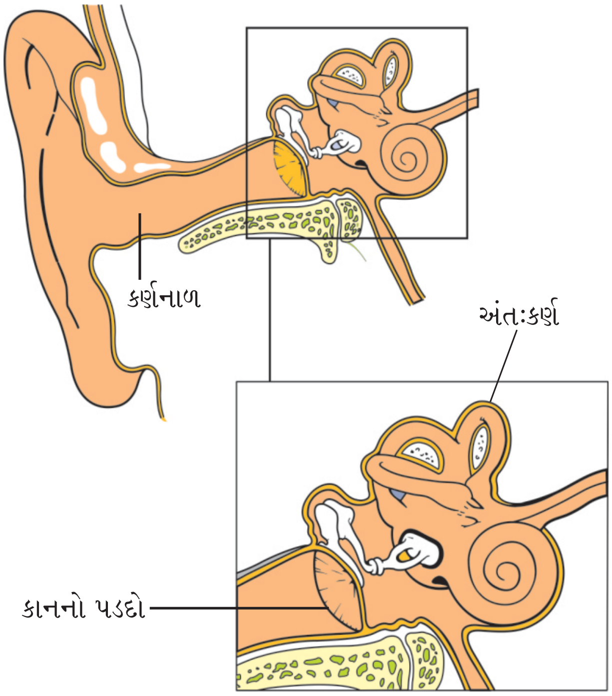
પ્રવૃત્તિ 10.10

એક પ્લાસ્ટિક કે ટીનનો ડબ્બો લો. તેના છેડાઓ કાપી નાંખો. એક રબરના ફુગ્ગાના ટુકડાને ટીનના એક છેડા પર રબર-બૅન્ડથી બાંધો. સૂકા કઠોળના ચાર કે પાંચ દાણા ખેંચાયેલા રબર પર મૂકો. હવે તમારા મિત્રને ખુલ્લા છેડા તરફથી હૂર્રે હૂર્રે બોલવાનું કહો (આકૃતિ 10.15). કઠોળના દાણાનું અવલોકન કરો. શા માટે દાણા ઉપર-નીચે કૂદકા મારે છે ?

આકૃતિ 10.15 : કાનના પડદાની ક્રિયા સમજવી

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

કાનનો પડદો એક ખેંચાયેલા રબરના પડ જેવો હોય છે. ધ્વનિના કંપનો કાનના પડદાને કંપિત કરે છે (આકૃતિ 10.16). કાનનો પડદો કંપનોને આંતરિક કાન સુધી મોકલે છે. ત્યાંથી ધ્વનિના તરંગોને મગજ સુધી પહોંચાડવામાં આવે છે. આ પ્રકારે આપણે ધ્વનિને સાંભળીએ છીએ.



આકૃતિ 10.16 : માનવ કાન

આપણે આપણા કાનમાં ક્યારેય તીક્ષ્ણ, અણીદાર કે સખત વસ્તુ નાંખવી જોઈએ નહીં. તે કાનના પડદાને નુકસાન કરી શકે છે. કાનના ક્ષતિગ્રસ્ત પડદાથી શ્રવણ (સાંભળવાની) શક્તિ ઓછી થઈ શકે છે.

10.5 કંપનનો કંપવિસ્તાર, આવર્તકાળ અને આવૃત્તિ (Amplitude, Time Period and Frequency of a Vibration)

આપણે શીખ્યા છીએ કે કોઈ પદાર્થની વારંવાર આગળ અને પાછળ ગતિ કરવાને પદાર્થનું કંપન કહે છે. આ ગતિને **દોલિત ગતિ (oscillatory motion)** પણ કહે છે.

તમે તમારા અગાઉના ધોરણોમાં દોલિત ગતિ અને તેના આવર્તકાળ વિશે શીખી ગયા છો.

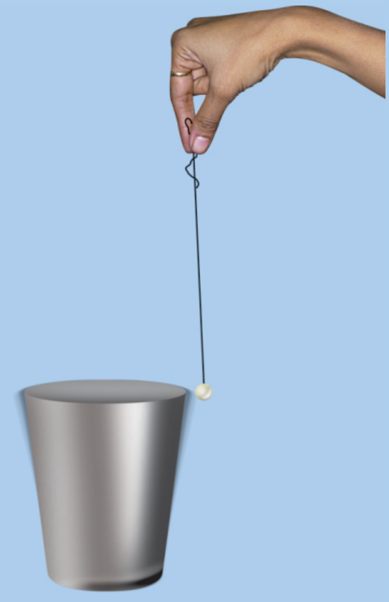
એક સેકન્ડ દીઠ થતાં **દોલનો**ની સંખ્યાને દોલનની **આવૃત્તિ** કહે છે. આવૃત્તિને **હર્ટ્ઝ** એકમ દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. તેનો સંકેત Hz છે. જો એક સેકન્ડ દીઠ એક દોલન થાય તો, આવૃત્તિ 1 Hz કહેવાય છે. જો એક પદાર્થ એક સેકન્ડમાં 20 વખત દોલન પૂરા કરે તો તેની આવૃત્તિ શું હશે ?

તમે ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરતા પદાર્થોને જોયા વગર ઘણા પરિચિત ધ્વનિ(અવાજ)ને ઓળખી શકો છો. તે કેવી રીતે શક્ય બને છે ? તે માટે આવશ્યક છે કે ધ્વનિ અલગ અલગ પ્રકારના હોય. તમે ક્યારેય વિચાર્યું છે કે કયા પરિબળો તેમને અલગ પાડે છે? **કંપવિસ્તાર (Amplitude)** અને **આવૃત્તિ (Frequency)** એ ધ્વનિના બે અગત્યના ગુણધર્મો છે. શું આપણે ધ્વનિને તેમના કંપવિસ્તારો અને આવૃત્તિઓને આધારે અલગ કરી શકીએ છીએ ?

પ્રબળતા અને પીચ (તીણાપણું) (Loudness and Pitch)

પ્રવૃત્તિ 10.11

એક ધાતુનો ગ્લાસ (પ્યાલો) અને એક ટેબલસ્પૂન (ચમચો) લો. ચમચાને હળવેથી ધાતુના ગ્લાસની ધાર પર અથડાવો.



આકૃતિ 10.17 : કંપન કરતા ધાતુના ગ્લાસ (પ્યાલા)ને થર્મોકોલનો બૉલ સ્પર્શ કરતા

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

હવે, તેમાં ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ સાંભળો. ત્યારબાદ ચમચા વડે ધાતુના ગ્લાસ પર તીવ્ર પ્રહાર કરો અને ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ ફરીથી સાંભળો. જ્યારે ગ્લાસ પર તીવ્ર પ્રહાર થયો ત્યારે, શું ધ્વનિ વધુ મોટો સંભળાય છે ?

હવે, ગ્લાસની ધારને સ્પર્શે તે રીતે એક થર્મોકોલનો નાનો દડો લટકાવો (આકૃતિ 10.17). ગ્લાસ પર પ્રહાર કરીને તેને કંપિત કરો. દડો કેટલો દૂર સ્થાનાંતરિત થાય છે તે જુઓ. દડાનું સ્થાનાંતર તે ગ્લાસના કંપનના કંપવિસ્તારનું માપ છે.

હવે, ગ્લાસ પર હળવેથી પ્રહાર કરો અને પછી થોડા જોરથી પ્રહાર કરો. આ બંને કિસ્સામાં કંપનના કંપવિસ્તારોની સરખામણી કરો. કયા કિસ્સામાં કંપવિસ્તાર વધારે (મોટો) છે ?

ધ્વનિની પ્રબળતા ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરતા કંપનના કંપવિસ્તારના વર્ગના સમપ્રમાણમાં હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, જો કંપવિસ્તાર બમણો કરવામાં આવે તો પ્રબળતા ચાર ગણી બને છે. પ્રબળતા ડેસિબલ (dB) એકમમાં દર્શાવવામાં આવે છે. નીચેનું કોષ્ટક જુદા જુદા ઉદ્‌ગમોમાંથી આવતા ધ્વનિની પ્રબળતાનો ખ્યાલ આપે છે.

સામાન્ય શ્વાસ	10 dB
ગૂસપૂસ (5 મી સુધીમાં)	30 dB
સામાન્ય વાતચીત / વાર્તાલાપ	60 dB
વ્યસ્ત ટ્રાફિક	70 dB
સામાન્ય ફૅક્ટરી	80 dB

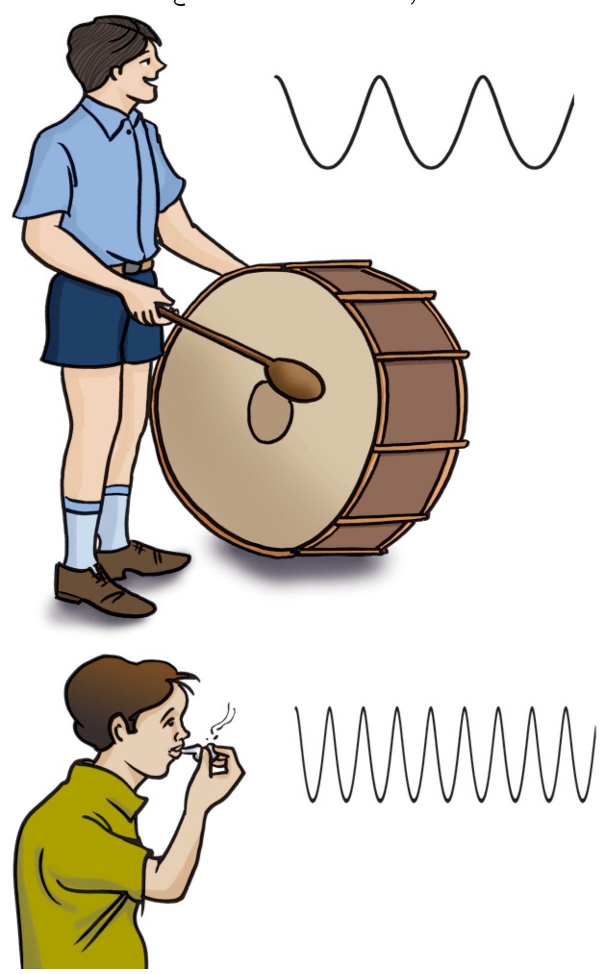
80 dBથી વધારે પ્રબળ ધ્વનિ શારીરિક રીતે કષ્ટદાયક હોય છે.

ધ્વનિની પ્રબળતા તેના કંપવિસ્તાર પર આધાર રાખે છે. જ્યારે કંપનનો કંપવિસ્તાર વધારે હોય તો ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ મોટો હોય છે. જ્યારે કંપવિસ્તાર નાનો હોય છે ત્યારે ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ નબળો (મંદ) હોય છે.

કોઈ બાળકના ધ્વનિની સરખામણી પુખ્ત વ્યક્તિના ધ્વનિ સાથે કરો. શું કોઈ તફાવત છે ? બે ધ્વનિ સમાન રીતે જોરથી (મોટેથી) બોલાયેલાં હોય તેમ છતાં તેઓ કેટલીક રીતે જુદા પડે છે. ચાલો, આપણે જોઈએ કેવી રીતે તે જુદા પડે છે.

હું આશ્ચર્યચકિત છું કે મારો અવાજ મારા શિક્ષકના અવાજથી શા માટે જુદો છે.

ધ્વનિનું **તીણાપણું (shrillness/pitch)** તેની આવૃત્તિ દ્વારા નક્કી થાય છે. જો કંપનની આવૃત્તિ વધારે હોય તો આપણે કહીએ છીએ કે અવાજ તીણો છે અને તેનો પીચ વધારે છે. જો કંપનની આવૃત્તિ ઓછી હોય તો, આપણે કહીએ છીએ કે ધ્વનિનો પીચ (તીણાપણું) ઓછો છે. ઉદાહરણ તરીકે, ડ્રમ એ ઓછી આવૃત્તિથી કંપન કરે છે, તેથી તે ઓછા



આકૃતિ 10.18 : *આવૃત્તિ ધ્વનિનો પીચ (તીણાપણું) નક્કી કરે છે.*

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

પીચવાળો ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે બીજી બાજુ સિસોટીની આવૃત્તિ વધારે હોય છે, તેથી તે વધારે પીચવાળો ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે (આકૃતિ 10.18). પક્ષી ઉચ્ચ પીચવાળો ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે સિંહની ગર્જનાનો પીચ ઓછો હોય છે. જોકે, સિંહની ગર્જના ઘણી વધારે પ્રબળ હોય છે, જ્યારે પક્ષીઓનો ધ્વનિ દુર્બળ હોય છે.

તમે દરરોજ બાળકો અને પુખ્ત વ્યક્તિઓના અવાજ સાંભળો છો. શું તમને તેમના અવાજમાં કોઈ તફાવત જોવા મળે છે ? શું તમે કહી શકો કે બાળકના ધ્વનિની આવૃત્તિ એ પુખ્તવયના વ્યક્તિના ધ્વનિની આવૃત્તિ કરતાં વધારે હોય છે ? સામાન્ય રીતે સ્ત્રીના અવાજની આવૃત્તિ પુરુષના અવાજની આવૃત્તિ કરતાં વધારે હોય છે.

10.6 શ્રાવ્ય અને અશ્રાવ્ય ધ્વનિ (Audible and Inaudible Sounds)

આપણે જાણીએ છીએ કે ધ્વનિની ઉત્પત્તિ માટે આપણને કંપન કરતા પદાર્થની જરૂર પડે છે. શું આપણે બધા જ કંપન કરતા પદાર્થોના ધ્વનિ સાંભળી શકીએ છીએ ?

હકીકત એ છે કે 20 કંપન પ્રતિ સેકન્ડ (20 Hz) કરતાં ઓછી આવૃત્તિવાળા ધ્વનિ મનુષ્યના કાન વડે પારખી શકાતા નથી. આવા ધ્વનિ અશ્રાવ્ય કહેવાય છે. બીજી બાજુ 20,000 કંપન / સેકન્ડ (20 k Hz) કરતાં વધારે આવૃત્તિવાળા ધ્વનિ પણ મનુષ્યના કાન માટે અશ્રાવ્ય છે. આમ, મનુષ્યના કાન માટે, શ્રાવ્ય આવૃત્તિની પહોંચ મર્યાદા (Range) આશરે 20 Hz થી 20,000 Hz છે.

> અમુક પ્રાણીઓ 20,000 Hzથી વધારે આવૃત્તિવાળા ધ્વનિ સાંભળી શકે છે. શ્વાન (Dogs) આ ક્ષમતા ધરાવે છે. પોલીસકર્મીઓ ઉચ્ચ આવૃત્તિનો ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરવાવાળી સિસોટીનો ઉપયોગ કરે છે જે શ્વાન સાંભળી શકે છે, પરંતુ મનુષ્યો સાંભળી શકતા નથી.
>
> ઘણી તબીબી સમસ્યાઓની તપાસ કરવા અને પગેરું મેળવવા માટે 20,000 Hzથી ઉચ્ચ આવૃત્તિ પર કાર્ય કરતાં અલ્ટ્રાસાઉન્ડ સાધનોથી આપણે પરિચિત છીએ.

10.7 ઘોંઘાટ અને સંગીત (Noise and Music)

આપણી આસપાસ આપણે વિવિધ પ્રકારના ધ્વનિ સાંભળીએ છીએ. શું આ ધ્વનિ હંમેશા આનંદદાયક હોય છે ? શું ક્યારેક ધ્વનિ તમારા માટે અગવડનું કારણ બને છે ? અમુક ધ્વનિ કાન માટે રુચિકર લાગે છે, જ્યારે અમુક લાગતા નથી.

ધારો કે તમારી પડોશમાં બાંધકામ (construction) ચાલી રહ્યું છે. શું બાંધકામના સ્થળ પરથી આવતો ધ્વનિ રુચિકર લાગે છે ? શું તમે બસ કે ટ્રકના હોર્ન દ્વારા ઉત્પન્ન થતા ધ્વનિનો આનંદ માણો છો ? આવા અરુચિકર ધ્વનિને **ઘોંઘાટ (noise)** કહેવાય છે. વર્ગખંડમાં, જો બધા જ વિદ્યાર્થીઓ એકસાથે બોલે, તો ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ શું કહેવાય ?

બીજી બાજુ તમે સંગીતવાદ્યો દ્વારા ઉત્પન્ન થતા ધ્વનિનો આનંદ માણો છો. **સંગીતનો ધ્વનિ (muscial sound)** એ કાનને આનંદ આપે છે. હાર્મોનિયમ વડે ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ એ સંગીત ધ્વનિ છે. સિતારનો તાર પણ સંગીત ધ્વનિ આપે છે. પરંતુ, જો સંગીત ધ્વનિ પણ બહુ મોટો બને તો શું તે કર્ણપ્રિય રહેશે ?

10.8 ધ્વનિ પ્રદૂષણ (Noise Pollution)

તમે હવાના પ્રદૂષણ વિશે જાણો જ છો. હવામાં અનિચ્છનીય વાયુઓ અને કણોની હાજરી હવાનું પ્રદૂષણ કહેવાય છે. તે જ રીતે પર્યાવરણમાં અતિશય અને અનિચ્છનીય ધ્વનિની હાજરી એ ધ્વનિનું પ્રદૂષણ કહેવાય છે. તમે ધ્વનિ પ્રદૂષણના થોડા સ્રોતની યાદી બનાવી શકો ? મોટાભાગે ધ્વનિ પ્રદૂષણના મુખ્ય કારણો છે - વાહનોના અવાજ, વિસ્ફોટ-જેમાં ફટાકડાનું ફૂટવું પણ સામેલ છે, મશીનો, લાઉડસ્પીકર્સ વગેરે. ઘરમાં કયા સ્રોત ઘોંઘાટ ઉત્પન્ન કરી શકે છે ? મોટા અવાજે ચાલતાં ટેલિવિઝન અને ટ્રાન્ઝિસ્ટર રેડિયો, રસોડાના કેટલાંક ઉપકરણો (appliances), કૂલર્સ (coolers), એર કંડીશનર્સ (air conditioners) બધા ધ્વનિ પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન કરવામાં ફાળો આપે છે.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ધ્વનિ પ્રદૂષણની હાનિઓ કઈ છે ? (What are the Harms of Noise Pollution ?)

શું તમે જાણો છો કે, તમારી આસપાસ અતિશય ઘોંઘાટની હાજરી અનેક સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત સમસ્યાઓનું કારણ બને છે. અનિંદ્રા, હાઈપર ટેન્શન (હાઈ બ્લડ પ્રેશર), ચિંતા તથા અન્ય ઘણી સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત ખામીઓ (dis-orders) ધ્વનિ પ્રદૂષણથી ઉત્પન્ન થઈ શકે છે. સતત પ્રબળ ધ્વનિના પ્રભાવ હેઠળ રહેવાવાળા વ્યક્તિની સાંભળવાની ક્ષમતા કામચલાઉ (અસ્થાયી) કે કાયમી રીતે ઓછી થઈ જાય છે.

ધ્વનિ પ્રદૂષણને નિયંત્રણમાં રાખવાના ઉપાયો (Measures to Limit Noise Pollution)

ઘોંઘાટને નિયંત્રણમાં રાખવા માટે આપણે ઘોંઘાટના સ્રોતો પર નિયંત્રણ રાખવું જોઈએ. આ ઘોંઘાટ નિયંત્રણ કેવી રીતે કરી શકાય છે ? આ માટે, હવાઈ જહાજના એન્જિનો, પરિવહન(transport)ના વાહનો, ઔદ્યોગિક મશીનો અને ઘરેલુ ઉપકરણો(home appliances)માં સાયલેન્સર લગાડવા જોઈએ.

રહેણાંક વિસ્તારોમાં ધ્વનિ પ્રદૂષણ કેવી રીતે નિયંત્રિત કરી શકાય છે ?

ઘોંઘાટ ઉત્પન્ન કરવાવાળી કામગીરી (operations)નું રહેણાંક વિસ્તારથી દૂર સંચાલન કરવું જોઈએ. ઘોંઘાટ ઉત્પન્ન કરતા ઉદ્યોગોને રહેણાંક વિસ્તારથી દૂર સ્થાપવા જોઈએ. ઓટોમોબાઈલ વાહનોના હોર્નનો ઉપયોગ બને તેટલો ઓછો કરવો જોઈએ. ટેલિવિઝન અને મ્યુઝિક સિસ્ટમ ધીમા અવાજે ચલાવવા જોઈએ. ધ્વનિ પ્રદૂષણની હાનિકારક અસરો ઓછી કરવા માટે રસ્તાઓ અને ઈમારતોની આસપાસ વૃક્ષો વાવવા જોઈએ. જેથી ઘોંઘાટ રહેઠાણો સુધી ન પહોંચી શકે.

શ્રવણ ક્ષતિ (Hearing Impairment)

સંપૂર્ણ શ્રવણ ક્ષતિ જે ભાગ્યે જ હોય છે અને તે સામાન્ય રીતે, જન્મથી જ હોય છે. આંશિક અશક્તતા, સામાન્ય રીતે કોઈ બીમારી, ઈજા કે ઉંમરને કારણે હોય છે. સાંભળવાની ક્ષમતા ઓછી હોય તેવા બાળકોને ખાસ દેખભાળની જરૂર પડે છે. આવા બાળકો સાંકેતિક ભાષા (Sign language) શીખીને અસરકારક રીતે સંપર્ક કરી શકે છે. કારણ કે, બોલવાની ક્રિયા (Speech) એ સાંભળવાની ક્રિયા(Hearing)ના પરિણામ સ્વરૂપ વિકસે છે, તેથી શ્રવણ અશક્તતાને લીધે પીડાતા બાળકોની બોલવાની શક્તિ પણ દોષપૂર્ણ હોઈ શકે છે. પ્રૌદ્યોગિક સાધનોએ (Technological devices) શ્રવણ ક્ષતિગ્રસ્ત વ્યક્તિઓના જીવનની ગુણવત્તામાં સુધારાને શક્ય બનાવી દીધું છે. શ્રવણ ક્ષતિગ્રસ્ત વ્યક્તિઓની રહેણીકરણીની વ્યવસ્થામાં સુધારો કરવા અને સામાન્ય જીવન જીવવામાં મદદ કરવા માટે સમાજ ઘણું બધું કરી શકે છે.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

પારિભાષિક શબ્દો

- કંપવિસ્તાર (Amplitude)
- શ્રાવ્ય (Audible)
- કાનનો પડદો (Eardrum)
- હર્ટ્ઝ (Hertz) (Hz)
- કંઠસ્થાન (Larynx)
- અવાજની પ્રબળતા (Loudness)
- ઘોંઘાટ (Noise)
- દોલન (Oscillation)
- પીચ (Pitch)
- તીણાપણું (Shrillness)
- આવર્તકાળ (Time period)
- કંપન (Vibration)
- સ્વરપેટી (Voice box)
- શ્વાસનળી (Wind pipe)

તમે શું શીખ્યાં ?

- કંપન કરતી વસ્તુઓ દ્વારા ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે.
- મનુષ્યોમાં, સ્વર તંતુઓનું કંપન ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરે છે.
- ધ્વનિ માધ્યમ દ્વારા પ્રસરે છે (વાયુ, પ્રવાહી કે ઘન). તે શૂન્યાવકાશમાં પ્રસરણ ન પામી શકે.
- કાનનો પડદો ધ્વનિના કંપનોનો અનુભવ કરે છે. તે આ સંકેતોને મગજ સુધી મોકલે છે. આ પ્રક્રિયાને શ્રવણ કહે છે.
- એક સેકન્ડમાં થતા દોલનો કે કંપનોની સંખ્યાને દોલનની આવૃત્તિ કહે છે.
- આવૃત્તિને હર્ટ્ઝ(Hz)માં દર્શાવવામાં આવે છે.
- કંપનનો કંપવિસ્તાર જેમ વધારે, તેમ ધ્વનિ મોટો (પ્રબળ).
- કંપનની આવૃત્તિ જેમ ઉચ્ચ, તેમ પીચ વધારે અને ધ્વનિ વધારે તીણો હોય.
- અરુચિકર ધ્વનિ ઘોંઘાટ કહેવાય છે.
- અતિશય અને અનિચ્છનીય ધ્વનિ ઘોંઘાટ (ધ્વનિ પ્રદૂષણ) તરફ દોરી જાય છે. ધ્વનિ પ્રદૂષણ માનવીઓ માટે સ્વાસ્થ્યને લગતી મુશ્કેલીઓ ઉત્પન્ન કરી શકે છે.
- ધ્વનિ પ્રદૂષણ ઘટાડવાના પ્રયત્નો કરવા જોઈએ.
- રસ્તાની બાજુમાં અને અન્ય સ્થાનો પર વૃક્ષો વાવીને ધ્વનિ પ્રદૂષણને ઘટાડી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

સાચો ઉત્તર પસંદ કરો :

1. ધ્વનિ ....માં પ્રસરી શકે.

   (a) માત્ર વાયુઓ (c) માત્ર ઘન પદાર્થો
   (b) માત્ર પ્રવાહીઓ (d) ઘન, પ્રવાહી અને વાયુઓ

2. નીચેનામાંથી કોના અવાજની આવૃત્તિ ન્યૂનતમ હોવાની શક્યતા છે ?

   (a) નાની છોકરીના (b) નાના છોકરાના (c) પુરુષના (d) સ્ત્રીના

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

3. નીચેનાં વિધાનોમાંથી જે વિધાનો સત્ય હોય તેની સામે T અને જે વિધાનો ખોટાં હોય તેની સામે F પસંદ કરો :

(a) ધ્વનિ શૂન્યાવકાશમાં પ્રસરી શકતો નથી. (T/F)

(b) કંપન કરતી વસ્તુના એક સેકન્ડમાં થતા દોલનોની સંખ્યાને તેનો આવર્તકાળ કહે છે. (T/F)

(c) જો કંપનનો કંપવિસ્તાર મોટો હોય, તો ધ્વનિ દુર્બળ હોય છે. (T/F)

(d) મનુષ્યના કાન માટે શ્રવણીય રેન્જ 20 Hz થી 20,000 Hz હોય છે. (T/F)

(e) જેમ કંપનની આવૃત્તિ ઓછી તેમ પીચ વધારે. (T/F)

(f) અનિચ્છનીય કે અરુચિકર ધ્વનિ સંગીત તરીકે ઓળખાય છે. (T/F)

(g) ધ્વનિ પ્રદૂષણ આંશિક શ્રવણ અશક્તતા ઉત્પન્ન કરી શકે છે. (T/F)

4. યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(a) એક દોલન પૂરું કરવા વસ્તુને લાગતા સમયને _____________ કહે છે.

(b) પ્રબળતા કંપનની _____________થી નક્કી થાય છે.

(c) આવૃત્તિનો એકમ _____________ છે.

(d) અનિચ્છનીય ધ્વનિને _____________ કહેવાય છે.

(e) કંપનની _____________થી ધ્વનિનું તીણાપણું નક્કી થાય છે.

5. એક લોલક 4 સેકન્ડમાં 40 વાર દોલન કરે છે. તેનો આવર્તકાળ અને આવૃત્તિ શોધો.

6. જ્યારે મચ્છરની પોતાની પાંખો 500 કંપન પ્રતિ સેકન્ડના સરેરાશ દરથી કંપન કરે ત્યારે મચ્છર દ્વારા ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે. તો કંપનનો આવર્તકાળ કેટલો હોય ?

7. નીચેના વાદ્યોમાં ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરવા જે ભાગ કંપિત થાય છે તેને ઓળખો :

(a) ઢોલક (b) સિતાર (c) વાંસળી

8. ઘોંઘાટ અને સંગીત વચ્ચે શું તફાવત છે ? શું સંગીત ક્યારેક ઘોંઘાટ બની શકે ?

9. તમારી આસપાસ જોવા મળતા ઘોંઘાટના સ્રોતોની યાદી બનાવો.

10. ઘોંઘાટ એ મનુષ્યને કઈ રીતે નુકસાનકર્તા છે તે સમજાવો.

11. તમારા માતાપિતા એક ઘર ખરીદવા જઈ રહ્યા છે. તેમને એક ઘર રસ્તાના કિનારે અને બીજું રસ્તાથી ત્રણ ગલી છોડીને આપવાનો પ્રસ્તાવ કરવામાં આવ્યો છે. તમે તમારા માતાપિતાને કયું ઘર ખરીદવાની સલાહ આપશો ? તમારો જવાબ સમજાવો.

12. કંઠસ્થાનની આકૃતિ દોરો અને તમારા પોતાના શબ્દોમાં તેનું કાર્ય સમજાવો.

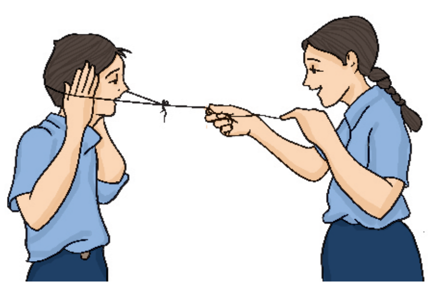
13. આકાશમાં વીજળી અને મેઘગર્જના એક જ સમયે અને આપણાથી સમાન અંતરે થાય છે. આપણને વીજળી પહેલા દેખાય છે અને મેઘગર્જના પછીથી સંભળાય છે. તમે સમજાવી શકો - શા માટે ?

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટસ

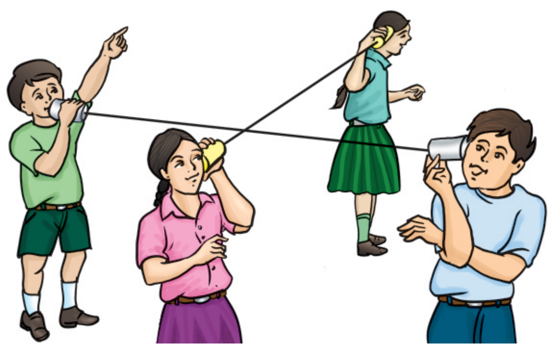
1. તમારી શાળામાં સંગીતના ઓરડાની મુલાકાત લો. તમે તમારા વિસ્તારના સંગીતકારોની પણ મુલાકાત લઈ શકો. સંગીત વાદ્યોની એક યાદી બનાવો. આ વાદ્યોના તે ભાગોના નામ લખો જે ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરતી વખતે કંપિત થાય છે.
2. જો તમે કોઈ સંગીત વાદ્ય વગાડતા હો, તો તેને વર્ગમાં લઈ આવો અને તમે તે કેવી રીતે વગાડો છો તેનું નિદર્શન કરો.
3. પ્રખ્યાત ભારતીય સંગીતકારો અને તેઓ જે વાદ્ય વગાડે છે તેની યાદી તૈયાર કરો.
4. એક લાંબી દોરી લો. તમારા હાથ તમારા કાન પર રાખો અને કોઈ મિત્રને તમારા માથા અને હાથ ફરતે આ દોરી વીંટાળવાનું કહો. તેને દોરી સખત રીતે ખેંચીને તેના છેડાઓ એક હાથમાં પકડવાનું કહો. હવે, તેને પોતાની આંગળી અને અંગૂઠાને દબાવીને (tight) દોરી પર ફેરવવાનું કહો (આકૃતિ 10.19). શું તમને મેઘગર્જના જેવો ગડગડાટ સંભળાય છે ?

   હવે, જ્યારે તમારો કોઈ અન્ય મિત્ર તમારી બંનેની પાસે ઊભો હોય ત્યારે આ પ્રવૃત્તિનું પુનરાવર્તન કરો. શું તે કોઈ ધ્વનિ સાંભળી શકે છે ?



આકૃતિ 10.19

5. રમકડાંના બે ટેલિફોન બનાવો. આકૃતિ 10.20માં દર્શાવ્યા મુજબ તેમનો ઉપયોગ કરો. ખાતરી કરો કે બંને દોરી સખત રીતે ખેંચાયેલી અને એકબીજાને સ્પર્શ કરતી હોય. તમારામાંથી કોઈ એક કંઈક બોલો. શું બાકીના ત્રણેય તે સાંભળી શકે છે ? કેટલા વધારે મિત્રોને તમે આ રીતે જોડી શકો છો તે જુઓ. તમારા અવલોકનો સમજાવો.



આકૃતિ 10.20

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

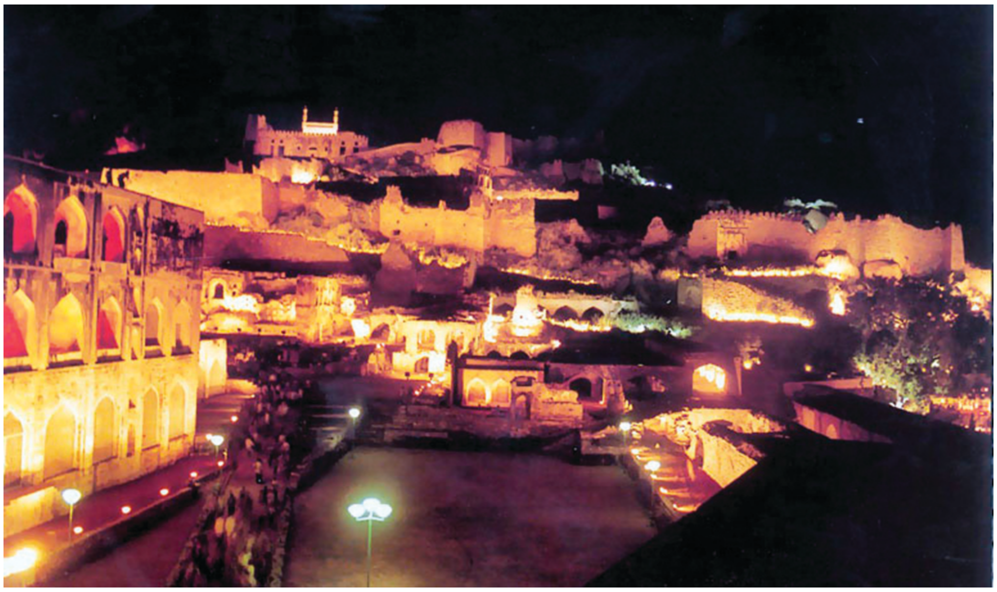
6. તમારા વિસ્તારમાં ધ્વનિ પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન કરતા સ્રોતોને ઓળખો. તમારા માતાપિતા, મિત્રો અને પાડોશીઓ સાથે તેની ચર્ચા કરો. ધ્વનિ પ્રદૂષણનું કેવી રીતે નિયંત્રણ કરી શકાય તેનું સૂચન કરો. એક ટૂંકો અહેવાલ તૈયાર કરો અને વર્ગમાં તેને રજૂ કરો.

નીચે જણાવેલી વેબસાઇટ્સ પર સંબંધિત વિષયો વિશે તમે વધુ વાંચી શકો.

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

શું તમે જાણતા હતા ?

ભારતમાં હૈદરાબાદની નજીક ગોલકોન્ડા નામનો એક ભવ્ય કિલ્લો છે. તે ઘણા ઈજનેરી (engineering) અને સ્થાપત્ય વિષયક (architectural) અજાયબીઓ માટે પ્રખ્યાત છે. પાણી પુરવઠા વ્યવસ્થા (water supply system) એમાંનો એક નમૂનો છે. પણ કદાચ સૌથી વધારે આશ્ચર્યજનક બાબત એ કિલ્લાના પ્રવેશદ્વાર પાસેનો ગુંબજ (dome) છે. આ ગુંબજની નીચે એક નિશ્ચિત બિંદુ પર હાથની તાળીઓથી ઉત્પન્ન થયેલા ધ્વનિનો એક પડઘો પડે છે. જેને લગભગ એક કિલોમીટર દૂર કિલ્લાના ઊંચામાં ઊંચા બિંદુ પર રહેલા કોઈ પણ સ્થાન પર સાંભળી શકાય છે. એની રચના એક ચેતવણી પ્રણાલીના રૂપમાં કરવામાં આવી હતી. જો કોઈ સુરક્ષાકર્મી કિલ્લાની બહાર રહસ્યમય હિલચાલ જોતો હતો, ત્યારે ગુંબજના એક નિશ્ચિત બિંદુ પર તાળીઓ વગાડતો હતો અને કિલ્લાની અંદરનું સૈન્ય સંભવિત ખતરા સામે સતર્ક થઈ જતું હતું.



ગોલકોન્ડાનો કિલ્લો

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in