

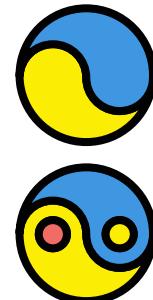


ধীরণ : 9      বিশ্লান

প্রকরণ : 12

ধ্বনি

স্বাধ্যায়





## સ્વાધ્યાય



### 1. ધ્વનિ શું છે અને તે કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે ?

➢ ધ્વનિ એ ઊર્જાનું સ્વરૂપ છે. જે આપણા કાનમાં શ્રવણની સંવેદના ઉત્પન્ન કરે છે. વસ્તુનું કંપન થવાને લીધે ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે.

## 2. આકૃતિની મદદથી વર્ણવો કે ધ્વનિનો સોત તેની નજીકના વાયુઓમાં સંઘનન અને વિઘનન કેવી રીતે ઉત્પન્ન કરે છે ?

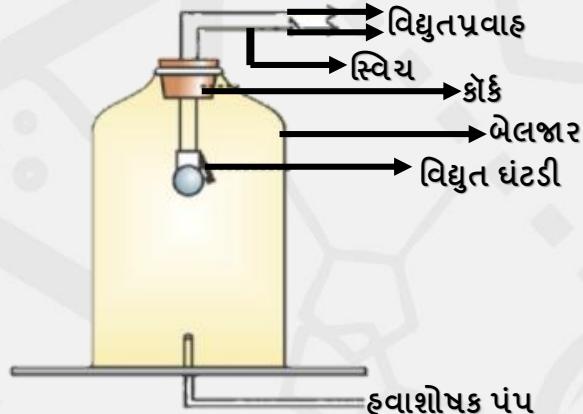


➤ આકૃતિમાં કંપિત ધ્વનિ-ચીપિયા (સ્વરકાંટા) વડે ઉત્પન્ન થતાં ધ્વનિતરંગો દર્શાવ્યાં છે.

- કંપન દરમિયાન જ્યારે સ્વરકાંટાના પાંખિયા આગળ તરફ - બહાર તરફ ખસે છે ત્યારે તે પોતાની સામેની હવાના સ્તરને ધક્કો મારી તેમાં સંકોચન પેદા કરે છે. પરિણામે એક ઉચ્ચ દબાણનું ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે, તેને સંઘનન (C) કહે છે.
- હવે, આ સંઘનન કંપિત સ્વરકાંટાથી દૂર તરફ હવામાં ગતિ કરવા લાગે છે.
- જ્યારે સ્વરકાંટાના પાંખિયા પાછળની તરફ - અંદરની તરફ ખસે છે ત્યારે નીચા દબાણનું ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે, તેને વિઘનન (R) કહે છે.
- આમ, ધ્વનિ-ચીપિયાના પાંખિયા આગળ-પાછળ ખૂબ ઝડપે ગતિ કરતાં હોય એટલે કે કંપિત થતા હોય ત્યારે હવામાં સંઘનન અને વિઘનનની એક શ્રેણી રચાય છે, જેના લીધે હવામાં ધ્વનિતરંગ પ્રસરણ પામે છે.

### 3. કયો પ્રયોગ દર્શાવે છે કે ધ્વનિના પ્રસરણ માટે દ્વય માધ્યમ આવશ્યક છે.

- એક વિદ્યુત ધંટડી અને એક કાચની હવાચુસ્ત બેલ જાર લો.
- વિદ્યુત ધંટડીને બેલ જારમાં લટકાવો.
- આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બેલ જારને હવાશોષક પંપ (વેક્યુમ પંપ) સાથે જોડો.



- **પદ્ધતિ :** વિદ્યુત ઘંટડીમાં બહારથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં ઘંટડીનો અવાજ બહાર સંભળાય છે.
- હવે, હવાશોષક પંપને ચાલુ કરતાં બેલ જરમાંથી હવા વાયુ ધીરે ધીરે બહાર નીકળે છે પણ વિદ્યુત ઘંટડીમાં વહેતો પ્રવાહ પહેલાંના જેટલો જ હોવા છતાં હવે વિદ્યુત ઘંટડીનો અવાજ ધીમો થતો જાય છે.
- થોડા સમય બાદ જ્યારે બેલ જરમાં બહુ જ ઓછી હવા રહે છે ત્યારે વિદ્યુત ઘંટડીનો ખૂબ જ ધીમો અવાજ સંભળાય છે.
- જ્યારે બેલ જરમાંથી બધી જ હવા કાઢી લેવામાં આવે, ત્યારે વિદ્યુત ઘંટડીનો અવાજ બિલકુલ સંભળાતો નથી.
- **નિષ્કર્ષ :** ધ્વનિતરંગોને પ્રસરવા માટે માધ્યમ (અહીં હવા) આવશ્યક છે.

#### 4. ધ્વનિતરંગો શા માટે સંગત તરંગો તરીકે ઓળખાય છે ?

➤ માધ્યમમાં ધ્વનિતરંગો સંઘનન અને વિઘનનની એક શ્રેણી સ્વરૂપે પ્રસરણ પામે છે. માધ્યમના કણો, ધ્વનિતરંગોની પ્રસરણ દિશાને સમાંતર પોતાના મધ્યમાન સ્થાનની આસપાસ દોલન કરે છે. તેથી ધ્વનિતરંગોને સંગત તરંગો કહે છે.

5. ધ્વનિની કઈ લાક્ષણિકતા તમને અંધારા ઓરડામાં બેઠેલા ઘણાબધા લોકો પૈકી તમારા મિત્રનો અવાજ ઓળખવામાં મદદ કરે છે ?

➢ ટેમ્બર - ધ્વનિ ગુણતા એ ધ્વનિની એવી લાક્ષણિકતા છે, જેના વડે અંધારા ઓરડામાં બેઠેલા ઘણા બધા લોકો પૈકી આપણે આપણા મિત્રનો અવાજ ઓળખી શકીએ છીએ.

6. વાદળ ગજ્ઝના અને વીજળી બંને એક સાથે ઉત્પણ થાય છે; પરંતુ વીજળી દેખાય તે પછી કેટલીક સેકન્ડ બાદ વાદળ ગજ્ઝના સંભળાય છે. આમ કેમ થાય છે ?

➢ 22 °C તાપમાને હવામાં ધ્વનિનો વેગ (v)  $344 \text{ m s}^{-1}$  છે. જ્યારે પ્રકાશનો વેગ (c)  $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$  છે.

તેથી  $\frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{344} \approx 10^6$  પરથી સ્પષ્ટ છે કે પ્રકાશનો વેગ, ધ્વનિના વેગ કરતાં ઘણો વધારે (લગભગ  $10^6$  ગણો) છે. તેથી વીજળી પહેલાં દેખાય છે અને તે પછી કેટલીક સેકન્ડ બાદ મેઘગજ્ઝના સંભળાય છે.

7. કોઈ વ્યક્તિની સરેરાશ શ્રાવ્ય-આવૃત્તિ 20 Hz થી 20 kHz છે. આ બે આવૃત્તિઓ માટે ધ્વનિતરંગોની તરંગ-લંબાઈ શોધો. ધ્વનિનો વેગ  
 $344 \text{ m } s^{-1}$  લો.

➢ અહીં,  $v = 344 \text{ m } s^{-1}$ ; આવૃત્તિ  $v_1 = 20 \text{ Hz}$ ; આવૃત્તિ  $v_2 = 20 \text{ kHz} = 20,000 \text{ Hz}$

$$\lambda = \frac{u}{v} \text{ પરથી,}$$

$v_1 = 20 \text{ Hz}$  આવૃત્તિને અનુરૂપ તરંગલંબાઈ,

$$\lambda_1 = \frac{u}{v_1} = \frac{340}{20} = 17.2 \text{ m} \dots\dots\dots(1)$$

$v_2 = 20,000 \text{ Hz}$  આવૃત્તિને અનુરૂપ તરંગલંબાઈ,

$$\lambda_2 = \frac{u}{v_2} = \frac{340}{20,000} = 0.017.2 \text{ m} \dots\dots\dots(2)$$

૪. બે બાળકો કોઈ એલ્યુમિનિયમ પાઇપના બંને છેડા પાસે એક-એક એમ ઉલેલા એક બાળક પાઇપના એક છેડા પર પથ્થર મારે છે. બીજા છેડા પાસે ઉલેલ બાળક પાસે હવા તથા એલ્યુમિનિયમમાંથી પસાર થઈ પહોંચતા ધ્વનિતરંગોએ લીધેલ સમયનો ગુણોત્તર શોધો.

- ધારો કે, એલ્યુમિનિયમ પાઇપની લંબાઈ ૧ m છે.
- હવામાં ૧ m જેટલું અંતર કાપવા માટે ધ્વનિને લાગતો સમય,

$$t_1 = \frac{\text{અંતર}}{\text{ઝડપ}} = \frac{1}{\sqrt{\text{હવા}}} \quad ..... (1)$$

- એલ્યુમિનિયમ પાઇપમાં ૧ m અંતર કાપવા માટે ધ્વનિને લાગતો સમય,

$$t_2 = \frac{\text{અંતર}}{\text{કડપ}} = \frac{l}{\text{"એલ્વ્યુમિનિયમ}}$$

સમીકરણ (1) અને (2) પરથી,

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{l}{\sqrt{v}} \times \frac{\text{"એલ્વ્યુમિનિયમ}}{l} = \frac{\text{"એલ્વ્યુમિનિયમ}}{\sqrt{v}}$$

$$\therefore \frac{t_1}{t_2} = \frac{6420 \text{ m s}^{-1}}{346 \text{ m s}^{-1}} = 18.55$$

9. કોઈ ધ્વનિ સોતની આવૃત્તિ 100 Hz છે. 1 મિનિટમાં તે કેટલી વાર કંપન કરશે ?

- અતે, આવૃત્તિ આવૃત્તિ  $V = 100 \text{ Hz}$
- દોલન કરતી વસ્તુ વડે 1 s માં કરાતાં દોલનોની સંખ્યાને તેની આવૃત્તિ કહે છે.

$$1 \text{ s} \text{ માં થતાં દોલનોની સંખ્યા} = 100$$

$$\therefore 1 \text{ મિનિટમાં એટલે કે} 60 \text{ s} \text{ માં થતાં દોલનોની સંખ્યા}$$

$$= 60 \times 100$$

$$= 6000$$

## 10. શું ધ્વનિ પરાવર્તન તે જ નિયમોનું પાલન કરે છે જે પ્રકાશના તરંગો કરે છે ? સમજાવો.

- હવા જેવા સામાન્ય માધ્યમમાં જ્યારે કોઈ વસ્તુને કંપિત કરવામાં આવે છે ત્યારે કેપિત વસ્તુ આગળની તરફ ખસે છે, ત્યારે પોતાની સામેની હવાને ધક્કો મારી સંકોચન ઉત્પણ કરે છે અને આ રીતે ત્યાં એક ઉચ્ચ દબાણનું ક્ષેત્ર ઉત્પણ થાય છે. આ ક્ષેત્રને સંઘનન (Compression - C) કહે છે. પછી આ સંઘનન કંપિત વસ્તુથી દૂર તરફ ગતિ શરૂ કરે છે.
- જ્યારે કેપિત વસ્તુ પાઇળની તરફ ખસે છે ત્યારે નીચા દબાણનું ક્ષેત્ર ઉત્પણ થાય છે, જેને વિઘનન (Rarefaction - R) કહે છે.

- આમ, જ્યારે વસ્તુ કંપન કરતી હોય ત્યારે હવામાં સંઘનન અને વિઘનનની એક શ્રેણી રચાય છે.
- આ સંઘનન અને વિઘનન ધ્વનિતરંગોનું નિર્માણ કરે છે, જે માધ્યમમાં પ્રસરણ પામે છે.
- સંઘનન ઉચ્ચ દબાણનું ક્ષેત્ર છે, જ્યારે વિઘનન નિર્માણ દબાણનું ક્ષેત્ર છે.
- દબાણ માધ્યમના આપેલ કદમાં રહેલા કણોની સંખ્યા પર આધારિત હોય છે. કોઈ માધ્યમમાં કે વિસ્તારમાં કણોની વધારે ઘનતા વધારે દબાણ અને ઓછી ઘનતા ઓછું દબાણ દર્શાવે છે.
- આમ, ધ્વનિનું પ્રસરણ માધ્યમમાં ઘનતા-સ્પંદન અથવા દબાણ - સ્પંદન સ્વરૂપે જોવા મળે છે.

11. ધ્વનિના એક સ્તોતને પરાવર્તક સપાટીની સામે રાખવાથી તેનો પડધો સંભળાય છે. જો સ્તોત અને પરાવર્તક સપાટી વચ્ચેનું અંતર અચળ રહેતો કયા દિવસે પડધો ઝડપથી સંભળશે ? (i) જે દિવસે તાપમાન વધુ હોય કે (ii) જે દિવસે તાપમાન ઓછું હોય.

- શ્રવણશક્તિના વિલંબનના કારણે આપણા મગજમાં ધ્વનિની સંવેદના 0.1 s સુધી રહે છે. તેથી પડધો સ્પષ્ટ રીતે સંભળાય તે માટે મૂળ ધ્વનિ અને પરાવર્તિત ધ્વનિ વચ્ચે ઓછામાં ઓછો 0.1 s નો સમયગાળો ચોક્કસ હોવો જોઈએ.
- અહીં સ્તોત અને પરાવર્તક સપાટી વચ્ચેનું અંતર 1 અચળ છે.

- હવે જો દિવસે તાપમાન વધે તો હવામાં ધ્વનિનો વેગ  $v$  વધે  
છ. તેથી અંતર  $d = \text{વેગ } v \times \text{સમય } t$  પરથી શ્રોતા સુધી  
ધ્વનિને પહોંચવા માટે લાગતો સમય  $t$  ઘટશે. ( $\therefore d = \text{અચળ}$ )
- તેથી જે દિવસે તાપમાન વધુ હશે તે દિવસે જો સમય  $0.1\text{ s}$   
કરતાં ઘટી જાય (જેનો આધાર તાપમાનના વધારા પર છે) તો  
પડધો સંભળશો નહીં.

## 12. ધ્વનિતરંગોના પરાવર્તનના બે વ્યાવહારિક ઉપયોગો લખો.

- (1) મેગાફોન કે લાઉડસ્પીકર, હોન્ન, તૂરી તથા શહેનાઈ જેવાં વાધો એવી રીતે બનાવવામાં આવે છે કે જેથી ધ્વનિ બધી દિશાઓમાં ફેલાવાના બદલે ફક્ત એક ચોક્કસ દિશામાં ગતિ કરે છે.
- (2) સ્ટેથોસ્કોપ એક મેડિકલ ઉપકરણ છે, જેમાં શરીરની અંદર ખાસ કરીને ફુદય અને ફેક્સાઓમાં ઉત્પન્ન થતા ધ્વનિ વારંવાર પરાવર્તન પામી ડોક્ટરના કાન સુધી પહોંચે છે.
- (3) કોન્સટ હોલની છત વકાકાર હોય છે. જેથી પરાવર્તન બાદ ધ્વનિ હોલના બધા જ ખૂણાઓ / ભાગો સુધી સહેલાઈથી પહોંચી શકે.

13. 500 m ઊંચા ક્રોઇટ ટાવરની ટોચ પરથી એક પદ્ધતરને નીચે તળાવના પાણીમાં પડવા દેવામાં આવે છે. પાણીમાં તેના પડવાનો ધ્વનિ ટોચ પર કેટલા સમય પછી સંભળશે ?  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$  ધ્વનિનો વેગ =  $340 \text{ m s}^{-2}$

➤ અહીં,  $u = 0$ ;  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ,  $h = 500 \text{ m}$ ;  $t = ?$

$$\text{હવે, } h = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\therefore 500 = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$\therefore 500 = 5t^2$$

$$\therefore t^2 = 100$$

$$\therefore t = 10 \text{ s}$$

➤ આમ, ટાવરની ટોચ પરથી પશ્થરને મુક્ત કરતાં તે 10 s ને અંતે તળાવની પાણીની સપાટી પર આવી પડશે.

હવે, પશ્થર પાણીમાં પડવાને લીધે ઉદ્ભવતા ધ્વનિને ટાવરની ટોચ સુધી પહોંચવા માટે લાગતો સમય,

$$t' = \frac{\text{અંતર}}{\text{જડપ}}$$

$$= \frac{500}{340}$$

$$= 1.47 \text{ s}$$

∴ ટાવરની ટોચ પરથી પશ્થર મુક્ત થયા બાદ, કુલ

$t + t' = 10 + 1.47 = 11.47 \text{ s}$  સમય પછી પાણીમાં તેના પડવાને લીધે ઉદ્ભવતો ધ્વનિ ટાવરની ટોચ સુધી પહોંચશે.

14. એક ધ્વનિ તરંગ  $339 \text{ m s}^{-1}$  ના વેગથી ગતિ કરે છે. જો તેની તરંગલંબાઈ  $1.5 \text{ cm}$  હોય, તો આ તરંગની આવૃત્તિ કેટલી હશે? શું તે શ્રાવ્ય હશે?

> અત્રે, ધ્વનિતરંગની ઝડપ  $v = 339 \text{ m s}^{-1}$ , તરંગલંબાઈ  $\lambda = 1.5 \text{ cm} = 0.015 \text{ m}$ ; આવૃત્તિ  $V = ?$

$$\text{આવૃત્તિ } V = \frac{v}{\lambda} = \frac{339}{0.015} = 22,600 \text{ Hz}$$

આમ, અહીં ધ્વનિની આવૃત્તિ  $20,000 \text{ Hz}$  કરતાં વધુ છે. તેથી આ ધ્વનિ સાંભળી શકશે નહીં અર્થાત् આ ધ્વનિ શ્રાવ્ય નથી.

**15. અનુરણન શું છે ? તેને કેવી રીતે ઘટાડી શકાય છે ?**

- ધ્વનિ ઉત્પન્ન થવાનો બંધ થયા બાદ વારંવાર થતા પરાવર્તનને લીધે જે ધ્વનિ મળે છે, તેને અનુરણન કહે છે.
- અનુરણન ઓછું કરવા માટે હોલની છત તથા દીવાલો પર ધ્વનિશોષક પદાર્થો લગાવવા જોઈએ અથવા વધારે ગડીવાળા પડદા લટકાવવા જોઈએ.

## 16. ધ્વનિની પ્રબળતા એટલે શું ? તે કઈ બાબતો પર આધાર રાખે છે ?

- ધ્વનિના કંપવિસ્તારની માનસશાલીય સમજ, જે શરીર-વિજ્ઞાનસંબંધી છે, તેને ધ્વનિની પ્રબળતા કહે છે.
- પ્રબળ ધ્વનિ અને મૂદુ ધ્વનિ વચ્ચેનો તફાવત જેના લીધે શ્રોતાના કાનમાં ઉદ્ભવતી સંવેદના વડે નક્કી થાય છે, તેને ધ્વનિની પ્રબળતા કહે છે.
- ધ્વનિની પ્રબળતાનો આધાર (1) કંપિત વસ્તુના કંપવિસ્તાર પર અને (2) માનવકાનની સંવેદનશીલતા પર છે.

17. ચામાચીડિયું પોતાનો શિકાર પકડવા માટે પરાધ્વનિનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરે છે તેનું વર્ણન કરો.

- ચામાચીડિયા ઘોર અંધકારમાં પોતાનું ભોજન શોધવા માટે ઉડતા હોય ત્યારે પરાધ્વનિ તરંગો ઉત્સજ્જિત કરે છે અને પરાવર્તન બાદ તેનું સંસૂચન કરે છે.
- ચામાચીડિયા દ્વારા ઉત્પન્ન થતા ઉચ્ચ આવૃત્તિવાળા પરાધ્વનિ સ્પંદ અવરોધો કે કીટકોથી પરાવર્તન પામી તેના કાનમાં પ્રવેશે છે.
- આ પરિવર્તિત સ્પંદનોની પ્રકૃતિની મદદથી ચામાચીડિયાને ખબર પડે છે કે અવરોધ કે કીટક ક્યાં છે અને કેવા પ્રકારનું છે.
- પોરપોઇઝ સસ્તન માઇલીઓ પણ અંધારામાં સંચાલન અને ભોજનની શોધમાં પરાધ્વનિનો ઉપયોગ કરે છે.

## 18. વસ્તુઓને સાફ કરવા માટે પરાધ્વનિનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?

➢ જ્યાં પહોંચવું કઠિન હોય જેમ કે સપ્રિલાકાર નળી, વિષમાકારના ભાગો, ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો વગેરેને સાફ કરવા માટે સફાઈ દ્રાવણમાં રાખી, તેની પર પરાધ્વનિ આપાત કરવામાં આવે છે. પરાધ્વનિની ઉચ્ચ આવૃત્તિને કારણે ધૂળ, ચીકાશ તથા ગંદકીના કણો જુદા થઈને નીચે પડે છે અને આ રીતે વસ્તુ સંપૂર્ણ સાફ થાય છે.

## 19. સોનારની કાર્યવિધિ તથા ઉપયોગોનું વર્ણન કરો.

- સામુદ્રિક શાસ્ત્રના અભ્યાસ માં ધ્વનિના પરાવર્તનની ઘટનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- SONARનું પૂર્ણ નામ SOund Navigation and Ranging છે.
- સોનાર પદ્ધતિની મદદથી પાણીમાં ઊંડે રહેલી વસ્તુઓનું અંતર, દિશા તથા વેગ માપવા માટે પરાધ્વનિ તરંગનો ઉપયોગ થાય છે.
- સોનારમાં એક ટ્રાન્સમિટર અને એક ડિટેક્ટર (રિસીવર) હોય છે, જેને કોઈ નાવ અથવા જહાજમાં આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે લગાડવામાં આવે છે.
- ટ્રાન્સમિટર પરાધ્વનિ-તરંગ ઉત્પન્ન કરી પ્રસારણ (ટ્રાન્સમીટ) કરે છે.

- આ તરંગો પાણીમાંથી પસાર થઈ સમુદ્રના તળિયે રહેલી વસ્તુઓ સાથે અથડાઈને પરાવર્તન પામી ડિટેક્ટર દ્વારા નોંધાય છે.
- ડિટેક્ટર પરાધ્વનિ તરંગોને વિદ્યુત સંકેતોમાં બદલે છે, જેની યોગ્ય રીતે ચકાસણી કરી શકાય છે.
- પાણીમાં ધ્વનિનો વેગ તથા પરાધ્વનિના ટ્રાન્સમિશન અને રિસીવિંગ વચ્ચેના સમયગાળાની મદદથી વસ્તુના અંતરની ગણીતરી કરી શકાય છે.
- ધારો કે, પરાધ્વનિના ટ્રાન્સમિશન અને રિસીવિંગ વચ્ચેનો સમયગાળો  $t$  છે તથા સમુદ્રના પાણીમાં ધ્વનિનો વેગ છે. આ સ્થિતિમાં તળિયે રહેલી વસ્તુની દૂરી  $2d$  થશે.

$$2d = v \times t \quad (\therefore \text{અંતર} = \text{વેગ} \times \text{સમય})$$

$$\therefore d = \frac{v \times t}{2}$$

- આ વિધિને ઇકોરેન્જિંગ કહે છે.
- સોનાર ટેનિકનો ઉપયોગ સમુદ્રની ઊંડાઈ જાણવા તથા પાણીની અંદર રહેલા પહાડો, ખીણો, સબમરીનો, હિમશિલાઓ, ઇબેલાં જહાજો વગેરેની જાણકારી પ્રાપ્ત કરવા માટે કરી શકાય છે.
- ચામાચીડિયા પણ આ જ રીતે અંધારી રાત્રિએ અથડાયા વગર ઊડે છે અને શિકાર પણ ઝડપે છે.

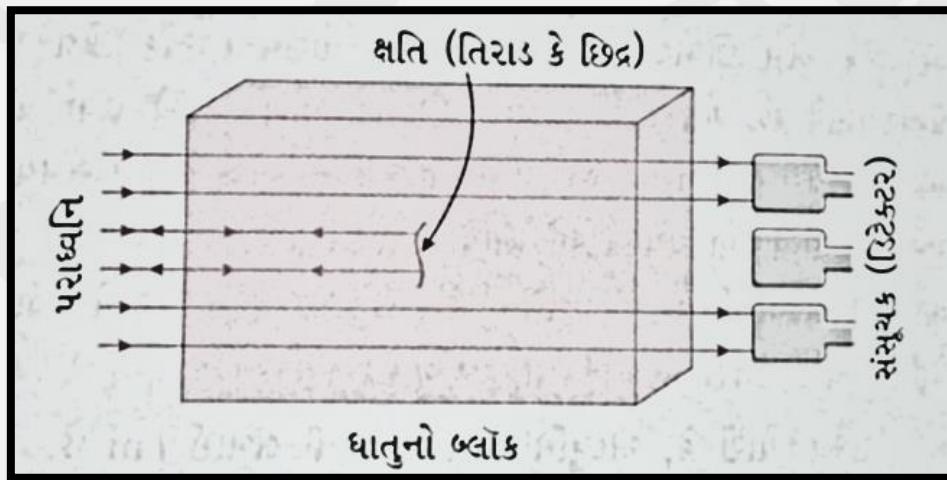
20. એક સબમરીનમાં લગાડવામાં આવેલ સોનાર સાધન સંકેત મોકલે છે  
તેનો પ્રતિધ્વનિ  $5 \text{ sec}$  પછી પ્રાપ્ત થાય છે. જો સબમરીનથી વસ્તુનું  
અંતર  $3625 \text{ m}$  હોય, તો ધ્વનિના વેગની ગણતરી કરો.

► અહીં,  $t = 5 \text{ s}$ ; સબમરીનમાં લગાડેલ સોનાર સાધનથી,  
વસ્તુનું અંતર  $d = 3625 \text{ m}$ ;  $u = ?$

$$\begin{aligned}\text{ધ્વનિનો વેગ } v &= \frac{2d}{t} \\ &= \frac{2 \times 3625}{5} \\ &= 1450 \text{ m s}^{-1}\end{aligned}$$

## 21. કોઈ ધાતુના બ્લોકમાં રહેલ ખામી શોધવા માટે પરાધ્વનિનો ઉપયોગ કેવી રીતે થાય છે તેનું વર્ણન કરો.

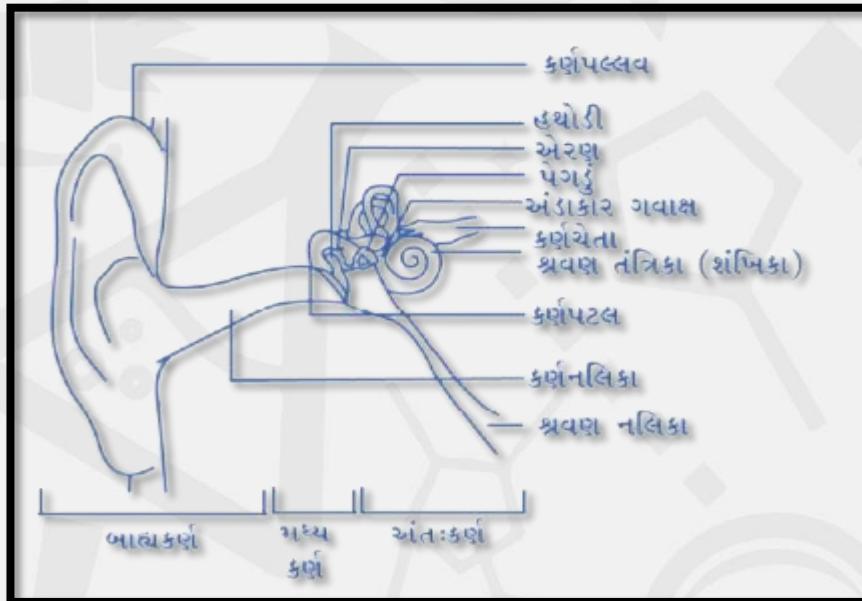
- ધાતુના બ્લોક મોટા ભાગે મોટાં મોટાં ભવનો, પુલો, મશીનો તથા વૈજ્ઞાનિક સાધનો બનાવવાના ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.



- ધાતુના બ્લોકમાં રહેલી તિરાડ કે છિદ્ર બહારથી દેખાતા નથી. તે ભવન કે પુલની મજબૂતી ઓછી કરે છે.
- પરાધ્વનિતરંગો ધાતુના બ્લોક પર આપાત કરી પરાવત્તિત થતો તરંગો ડિટેક્ટર દ્વારા નોંધવામાં આવે છે.
- જો બ્લોકમાં થોડી પણ ખામી હોય, તો પરાધ્વનિ તરંગો તરત જ પરાવત્તિત થાય છે, જે ખામીની હાજરી સૂચવે છે.

## 22. માનવ-કાન કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તે સમજાવો.

► માનવકાન ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલો છે : (1) બાહ્ય કર્ણ, (2) મધ્યકર્ણ અને (3) અંતકર્ણ.



➤ (1) બાબુ કર્ણા : બાબુ કર્ણાને કર્ણપલ્લવ કહે છે. કર્ણપલ્લવ બાબુ ધ્વનિને એકત્રિત કરે છે. આ એકત્રિત ધ્વનિ શ્રવણનિકામાંથી પસાર થઈ તેના છેડ રહેલા પાતળા પડદા સુધી પહોંચે છે. આ પડદાને કર્ણપટલ કહે છે. ધ્વનિ-પ્રસરણને લીધે જ્યારે કર્ણપટલ આગળ સંઘનન રચાય છે. ત્યારે પડદા પર બહારની તરફથી લાગતું દબાણ વધી જાય છે. તેથી કર્ણપટલ અંદર તરફ ધકેલાય છે અને વિઘનન દરમિયાન કર્ણપટલ બહારની તરફ ધકેલાય છે. આમ, કર્ણપટલનું કંપન થાય છે.

- (2) મધ્યકર્ણ : કર્ણપટલનાં કંપનો અતિસૂક્ષ્મ હોય છે, જેને મધ્ય કર્ણમાં આવેલાં ત્રણ હાડકાં - હથોડી, એરણ અને પેંગાડું દ્વારા પ્રવર્ધિત કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ આ પ્રવર્ધિત દબાણના ફેરફારોને તે અંતઃકર્ણ તરફ પ્રસારિત કરે છે.
- (3) અંતઃકર્ણ : અંતઃકર્ણ આ કંપનીને કર્ણાવત (શંખિકા) દ્વારા વિદ્યુત સંકેતોમાં ફેરવે છે. (કર્ણનો આ ભાગ ‘શંખિકા પ્રવાહી’થી ભરેલો હોય છે.) આ વિદ્યુત સંકેતો શ્રવણતંત્રથો વડે મગજ સુધી પહોંચે છે અને મગજ દ્વારા તેનું ધ્વનિ સ્વરૂપમાં વિશ્લેષણ થાય છે.

# THANKS



# FOR WATCHING