

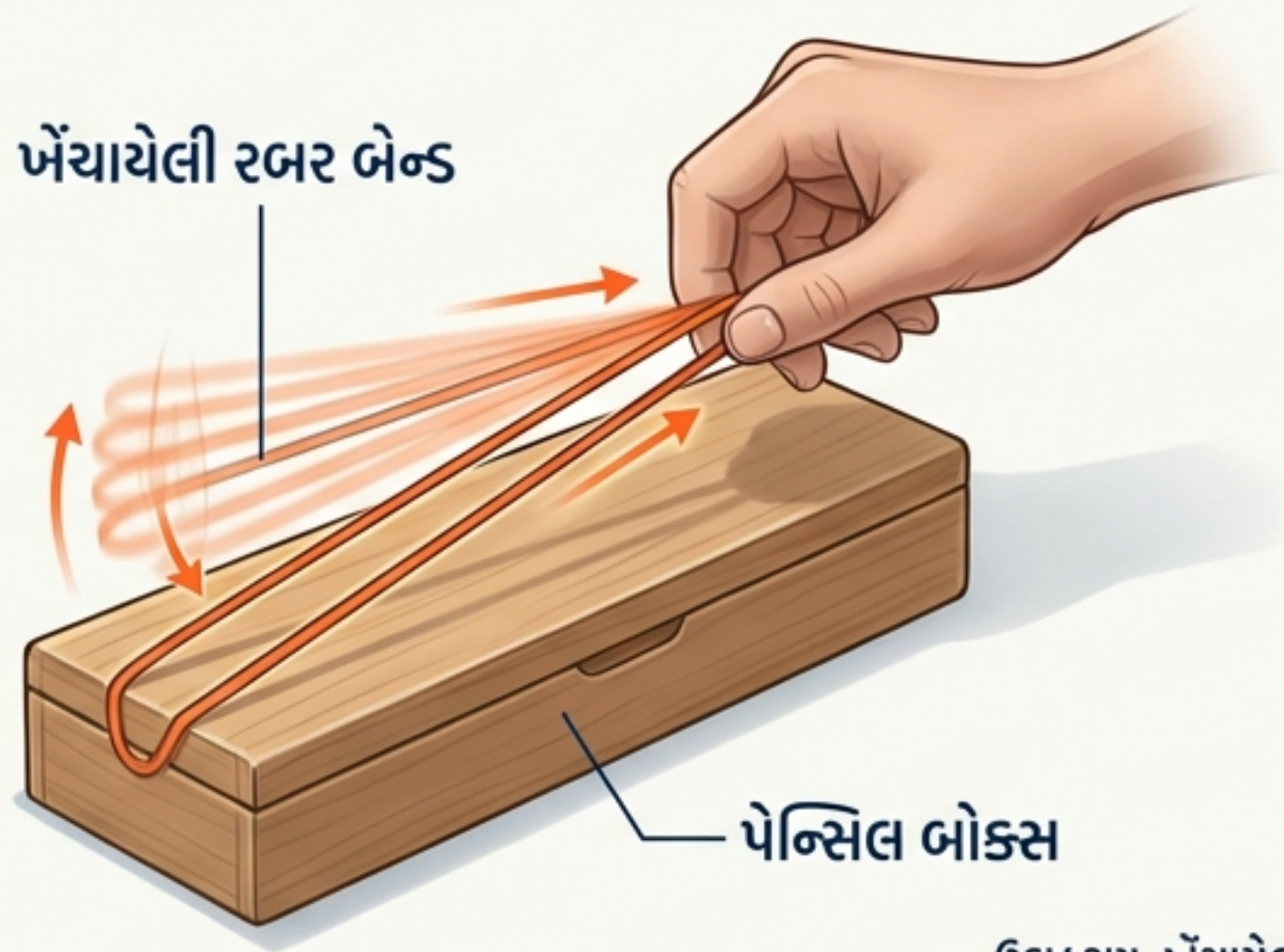
# ધ્વનિ: કંપનથી શ્રવણ સુધી

આપણી આસપાસના અદ્રશ્ય તરંગોનું વિજ્ઞાન



# ધ્વનિનું ઉદભવસ્થાન: કંપન

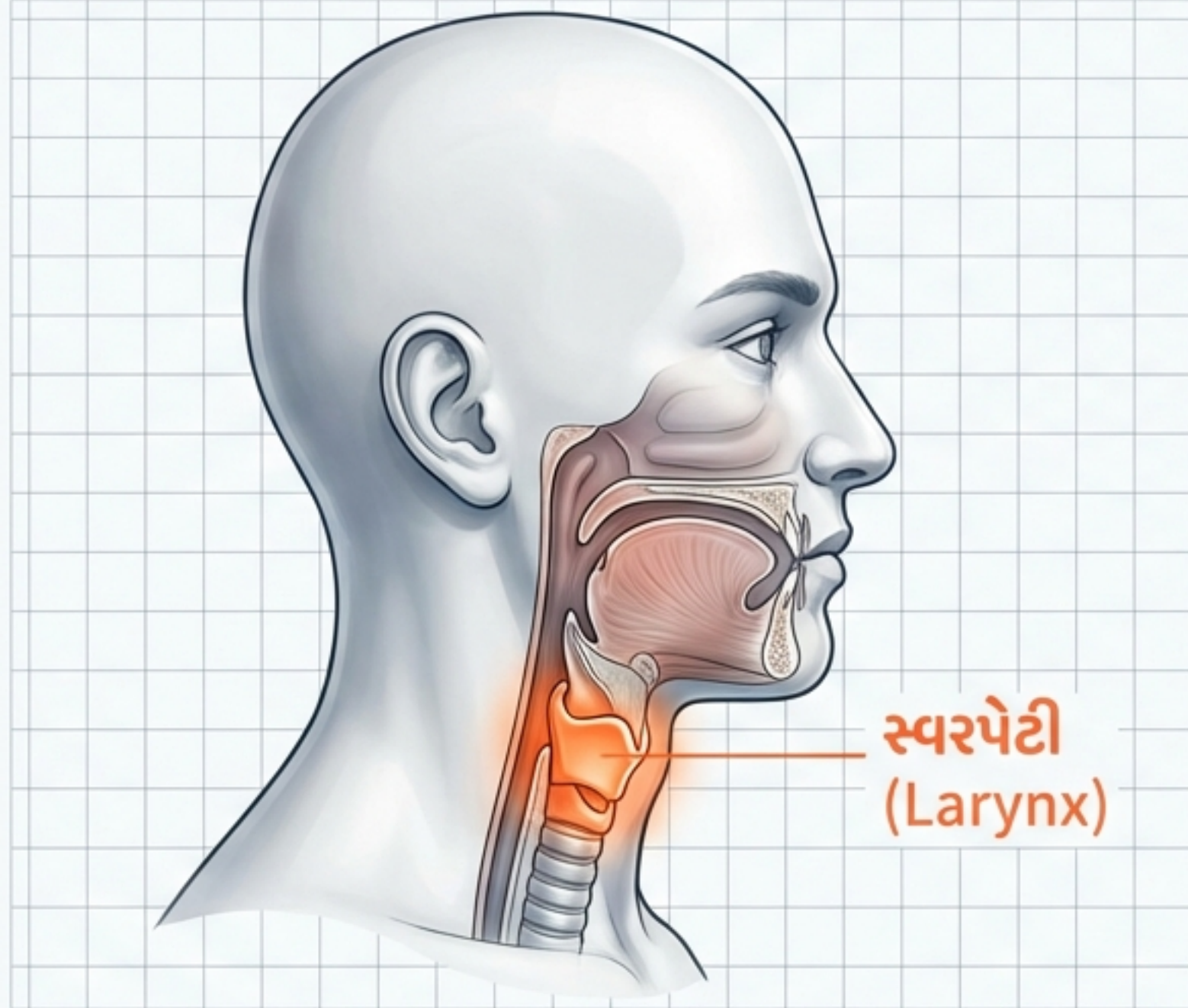
ધ્વનિ કંપન કરતા પદાર્થ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે. એક સ્થાનથી બીજા કે આગળ-પાછળ થતી પદાર્થની ગતિને કંપન (vibration) કહે છે.



ઉદાહરણ: બેંચાયેલી રબર બેન્ડ અને ધાતુનો તાળી

**જ્યારે કંપન બંધ થાય છે, ત્યારે ધ્વનિ ઉત્પન્ન થતો નથી.**

# આપણું શરીર પણ એક વાદ્ય છે



## મનુષ્યોમાં સ્વરપેટી (Voice Box)

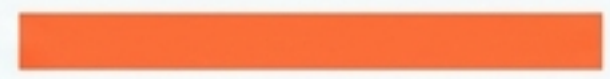
- સ્વરપેટી (Larynx): ગળામાં આવેલો કઠણ ટેકરા જેવો ભાગ.
- સ્વરતંતુઓ (Vocal Cords): બે સ્વરતંતુઓ સ્વરપેટીમાં એવી રીતે ખેંચાયેલા હોય છે કે જેથી હવાની અવરજવર માટે વચ્ચે એક સાંકડી તિરાડ (slit) રહે.
- મિકેનિઝમ: જ્યારે ફેફસાં તિરાડ દ્વારા હવા ધકેલે છે, ત્યારે તંતુઓ કંપન અનુભવે છે અને અવાજ ઉત્પન્ન થાય છે.

### સ્વરતંતુઓની લંબાઈ:

પુરુષો: ~20 mm



સ્ત્રીઓ: ~15 mm



# ધ્વનિની મુસાફરી: માધ્યમની જરૂરિયાત

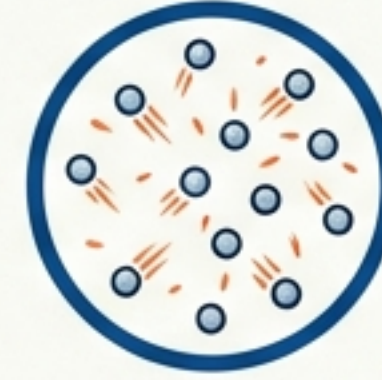
ધ્વનિના પ્રસરણ માટે માધ્યમની જરૂર પડે છે.



ઘન (Solid)



પ્રવાહી (Liquid)



વાયુ (Gas)



બેલ જાર

મોબાઇલ ફોન

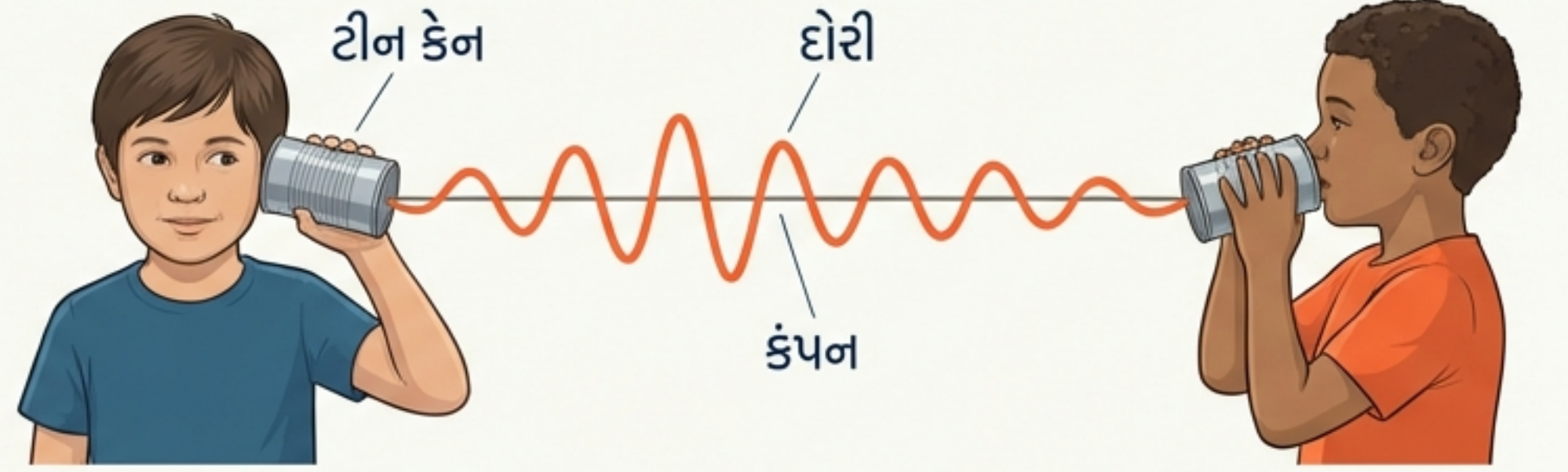
શૂન્યાવકાશ પંપ

ધ્વનિ શૂન્યાવકાશમાં  
(Vacuum) પ્રસરણ  
પામી શકતો નથી.

# શું ધ્વનિ દીવાલોમાં પણ ચાલી શકે?

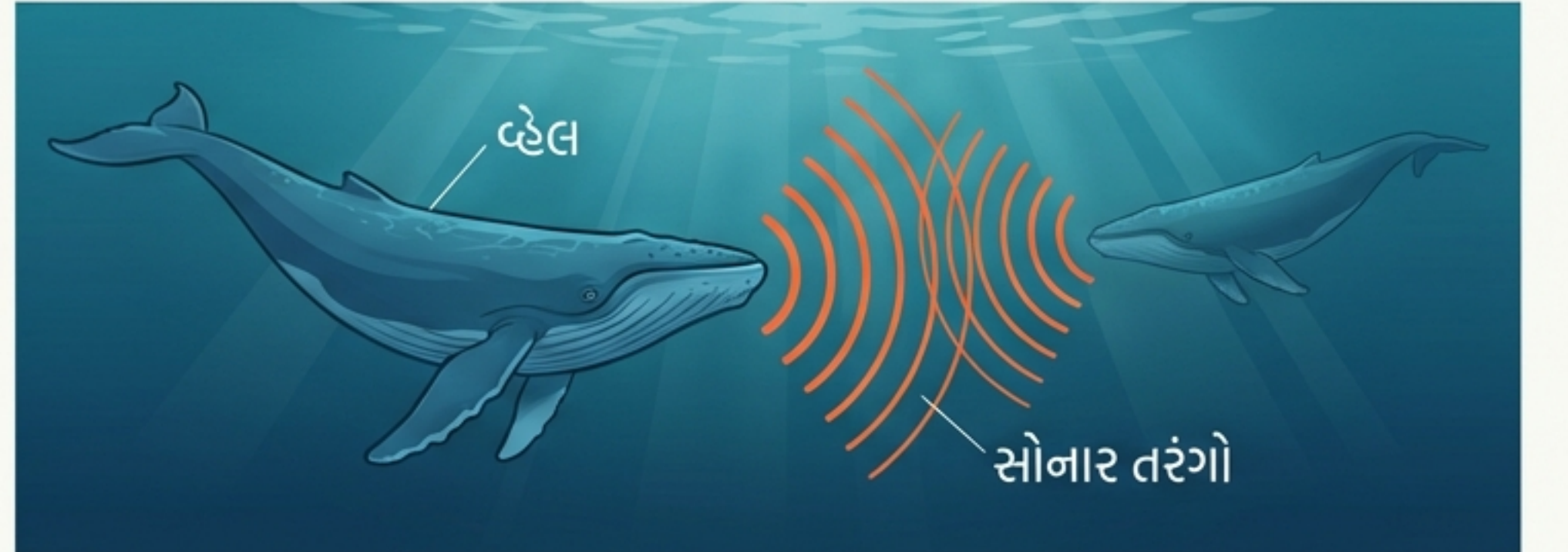
## ઘન પદાર્થમાં પ્રસરણ

રમકડાનો ટેલિફોન સાબિત કરે છે કે ધ્વનિ દોરી (ઘન) માં પ્રસરણ પામી શકે છે.

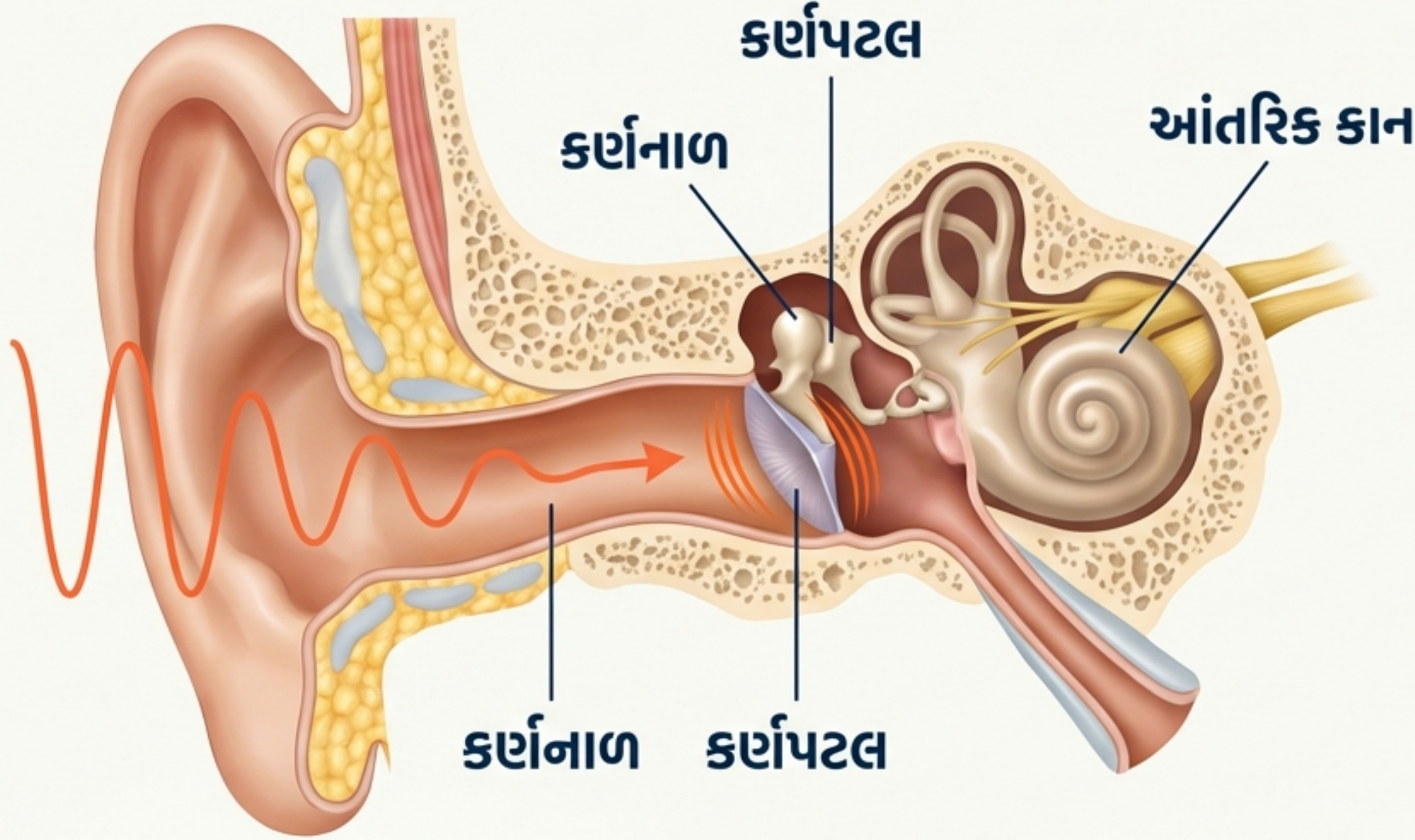


## પ્રવાહીમાં પ્રસરણ

પાણીની અંદર વ્હેલ અને ડોલ્ફિન માછલીઓ એકબીજા સાથે સંપર્ક કરી શકે છે.



# ધ્વનિનું ગંતવ્ય: આપણો કાન



## શ્રવણ પ્રક્રિયા

કર્ણનાળ (Ear Canal)

ધ્વનિ અંદર પ્રવેશે છે

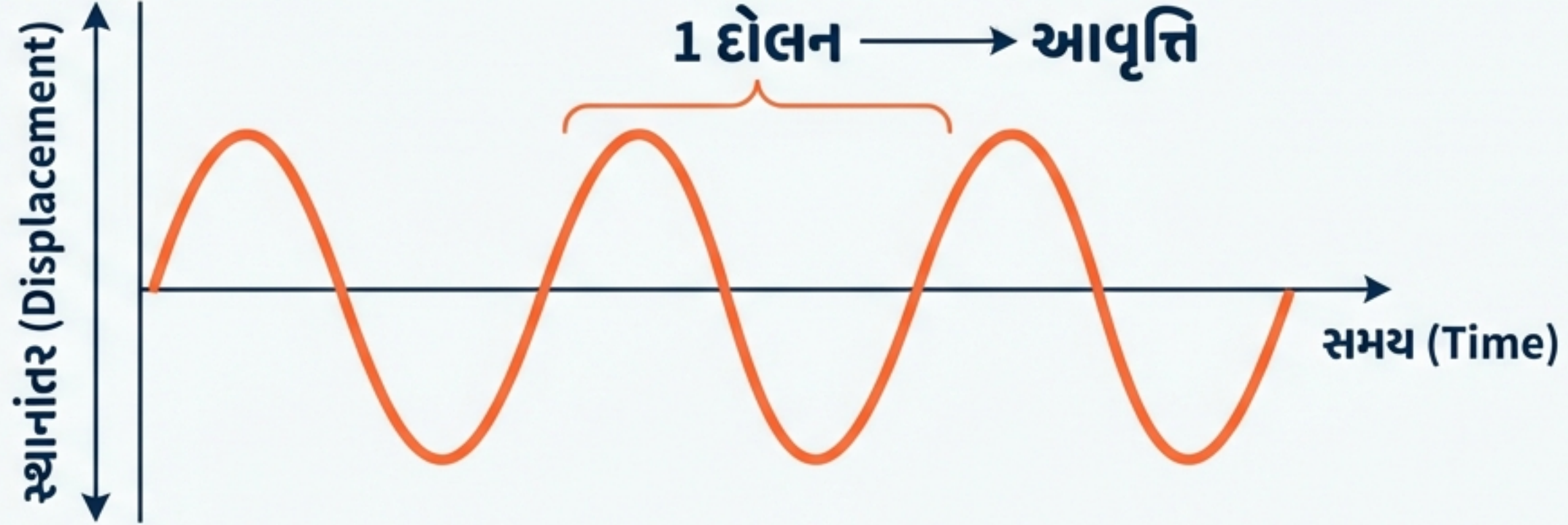
કર્ણપટલ (Eardrum)

ખેંચાયેલી રબરની શીટ જેવો પડદો કંપન કરે છે

આંતરિક કાન (Inner Ear)

સંકેતો મગજ સુધી પહોંચે છે

# તરંગોની ભાષા



## ઢોલન (Oscillation)

પદાર્થની ઁક સેકન્ડમાં થતી આમ-તેમ ગતિ.

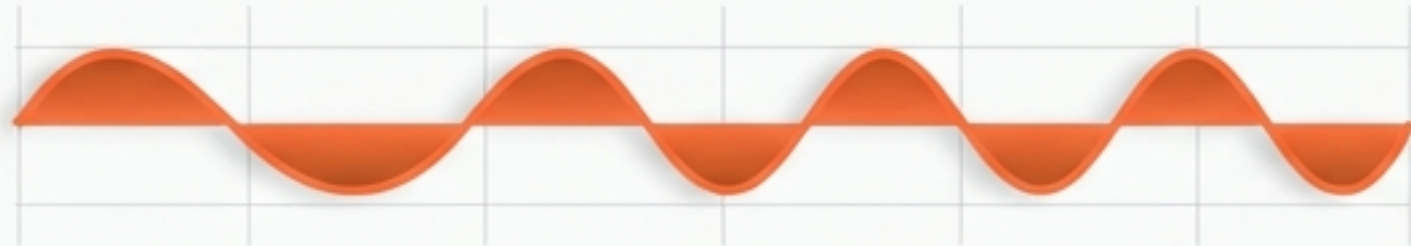
## આવૃત્તિ (Frequency)

ઁક સેકન્ડ ઢીઠ થતા ઢોલનોની સંખ્યા.

## ઁકમ (Unit)

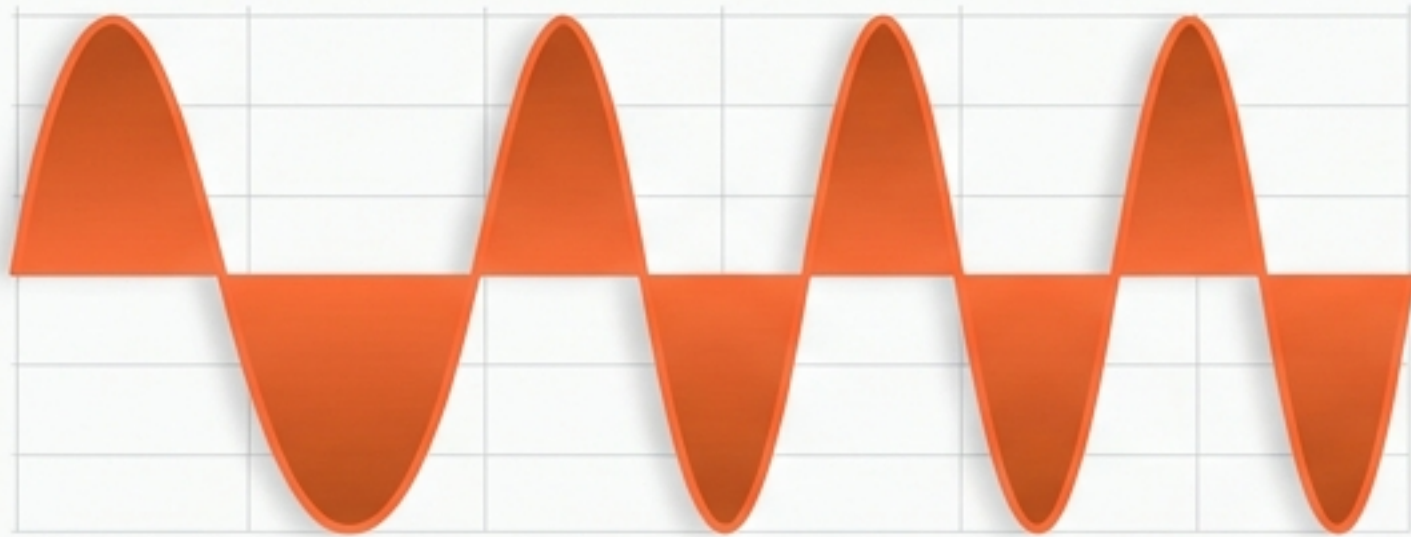
**હર્ટઝ** (Hz).  
(1 Hz = 1 ઢોલન/સેકન્ડ).

# પ્રબળતા: અવાજ કેટલો મોટો છે?



Wave A

મંદ ધ્વનિ (Soft Sound) - નાનો કંપવિસ્તાર

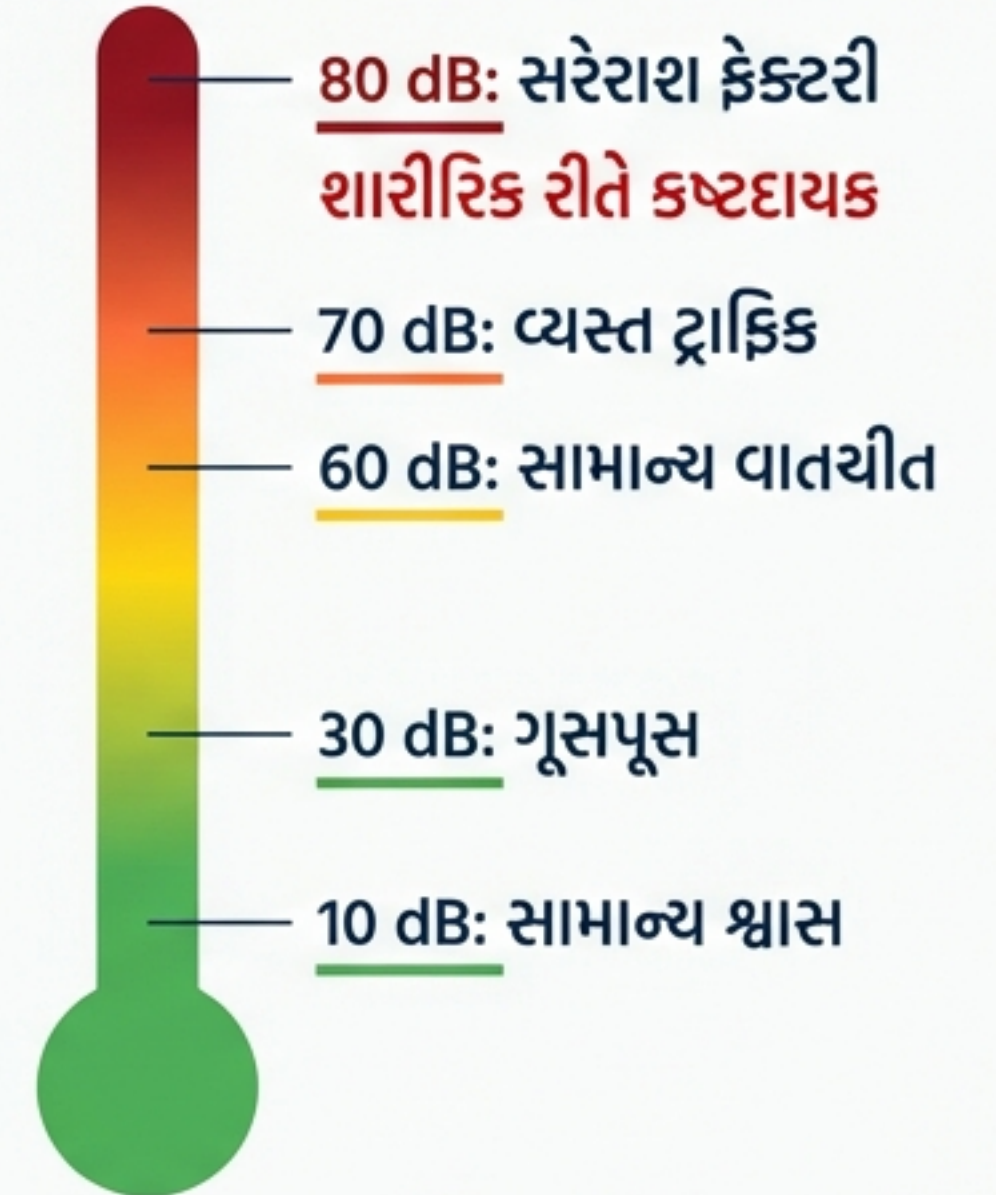


Wave B

પ્રબળ ધ્વનિ (Loud Sound) - મોટો કંપવિસ્તાર

ધ્વનિની પ્રબળતા (Loudness) તેના કંપવિસ્તાર (Amplitude) પર આધાર રાખે છે.

## Decibel Thermometer



# પીચ: અવાજ કેટલો તીણો છે?

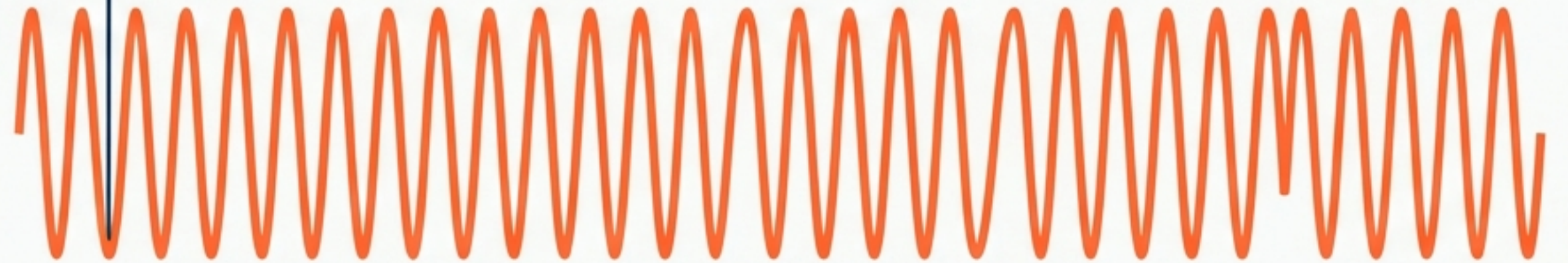
ધ્વનિનું તીણાપણું (Pitch) તેની આવૃત્તિ (Frequency) પર આધારિત છે.



ઓછી આવૃત્તિ = ઘેરો અવાજ (દા.ત. ડ્રમ, સિંહની ગર્જના).



વધારે આવૃત્તિ = તીણો અવાજ (દા.ત. સીસોટી).



# આપણી સાંભળવાની મર્યાદા



શ્વાન (Dogs)  
20,000 Hz થી વધુ  
આવૃત્તિ સાંભળી  
શકે છે.

< 20 Hz  
(અશ્રાવ્ય)

શ્રાવ્ય ધ્વનિ (Audible Sound)  
20 Hz - 20,000 Hz

> 20,000 Hz  
(અશ્રાવ્ય)

Frequency Spectrum

# સંગીત કે ઘોંઘાટ?



**સંગીત (Music):** કર્ણપ્રિય ધ્વનિ.  
એક ચોક્કસ લય અને વ્યવસ્થા.



**ઘોંઘાટ (Noise):** અસુખદ ધ્વનિ.  
(ઉદાહરણ: ટ્રાફિક, કન્સ્ટ્રક્શન).

પર્યાવરણમાં અતિશય અને અનિચ્છનીય ધ્વનિની હાજરી એટલે ધ્વનિ પ્રદૂષણ.

# ઘોંઘાટની સ્વાસ્થ્ય પર અસરો



**અનિદ્રા**  
(Insomnia)



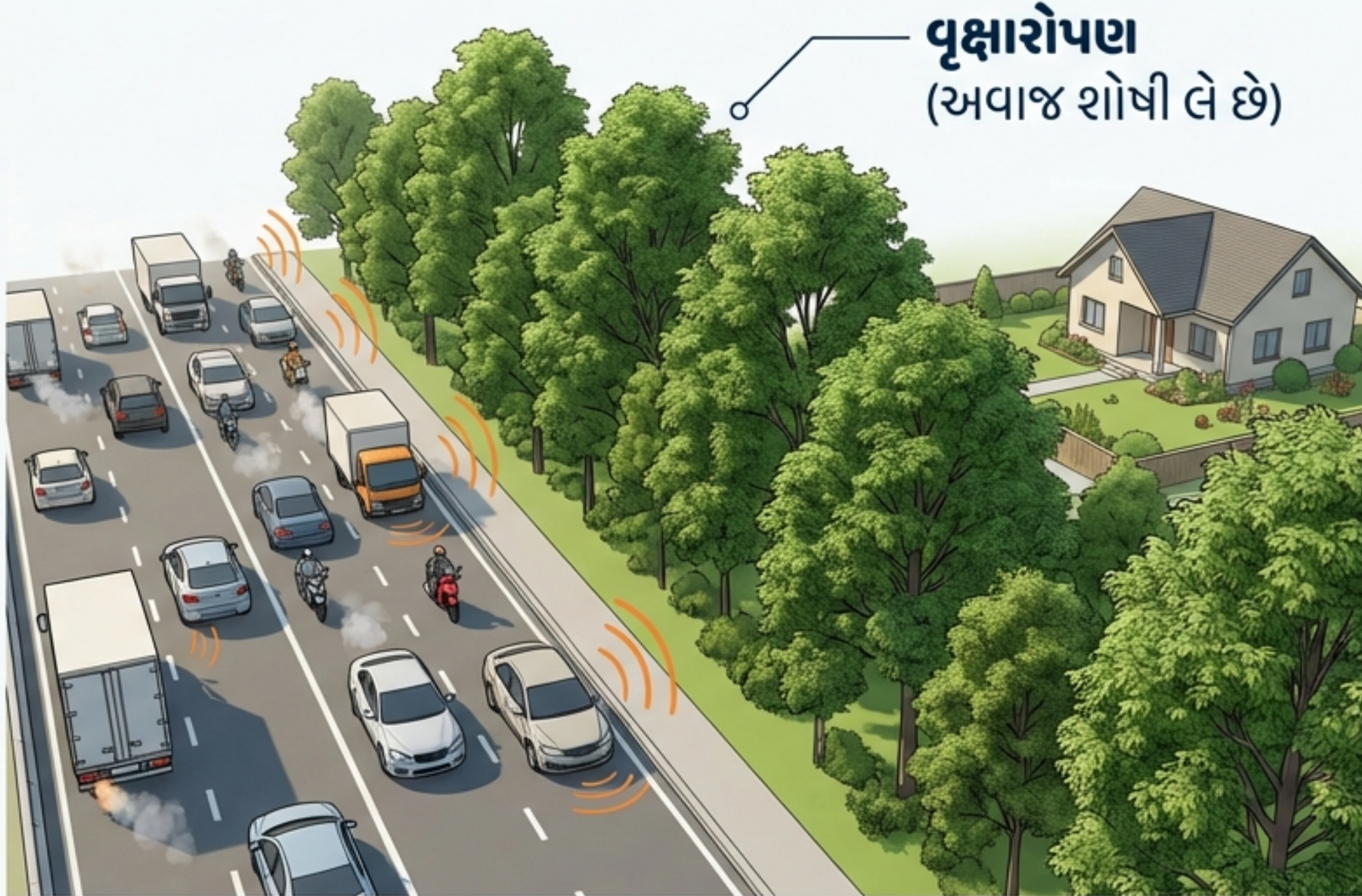
**હાઈપર ટેન્શન**  
(Hypertension)



**શ્રવણ ક્ષતિ**  
(Hearing Damage)

લાંબા સમય સુધી મોટા ઘોંઘાટમાં રહેવાથી સાંભળવાની ક્ષમતા ક્રમચલાઉ કે કાયમી રીતે ઓછી થઈ શકે છે.

# આપણે શું કરી શકીએ?



- ✓ 1. વાહનો અને મશીનોમાં **સાઈલેન્સર**નો ઉપયોગ કરવો.
- ✓ 2. રસ્તાની બાજુમાં **વૃક્ષારોપણ** કરવું.
- ✓ 3. ટીવી અને મ્યુઝિક સિસ્ટમ **ધીમા અવાજે** વગાડવા.

# શું તમે જાણતા હતા?



ગોલકોન્ડા કિલ્લા (હૈદરાબાદ) માં એક ચોક્કસ બિંદુ પર તાળી પાડવાથી, તેનો અવાજ 1 કિમી દૂર કિલ્લાની ટોચ પર સ્પષ્ટ સાંભળી શકાય છે!

ધ્વનિ એક શક્તિશાળી ઊર્જા છે—તેનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ કરીએ.