

**By: Kanchan Sharma**



**SOUND**

**ध्वनि**

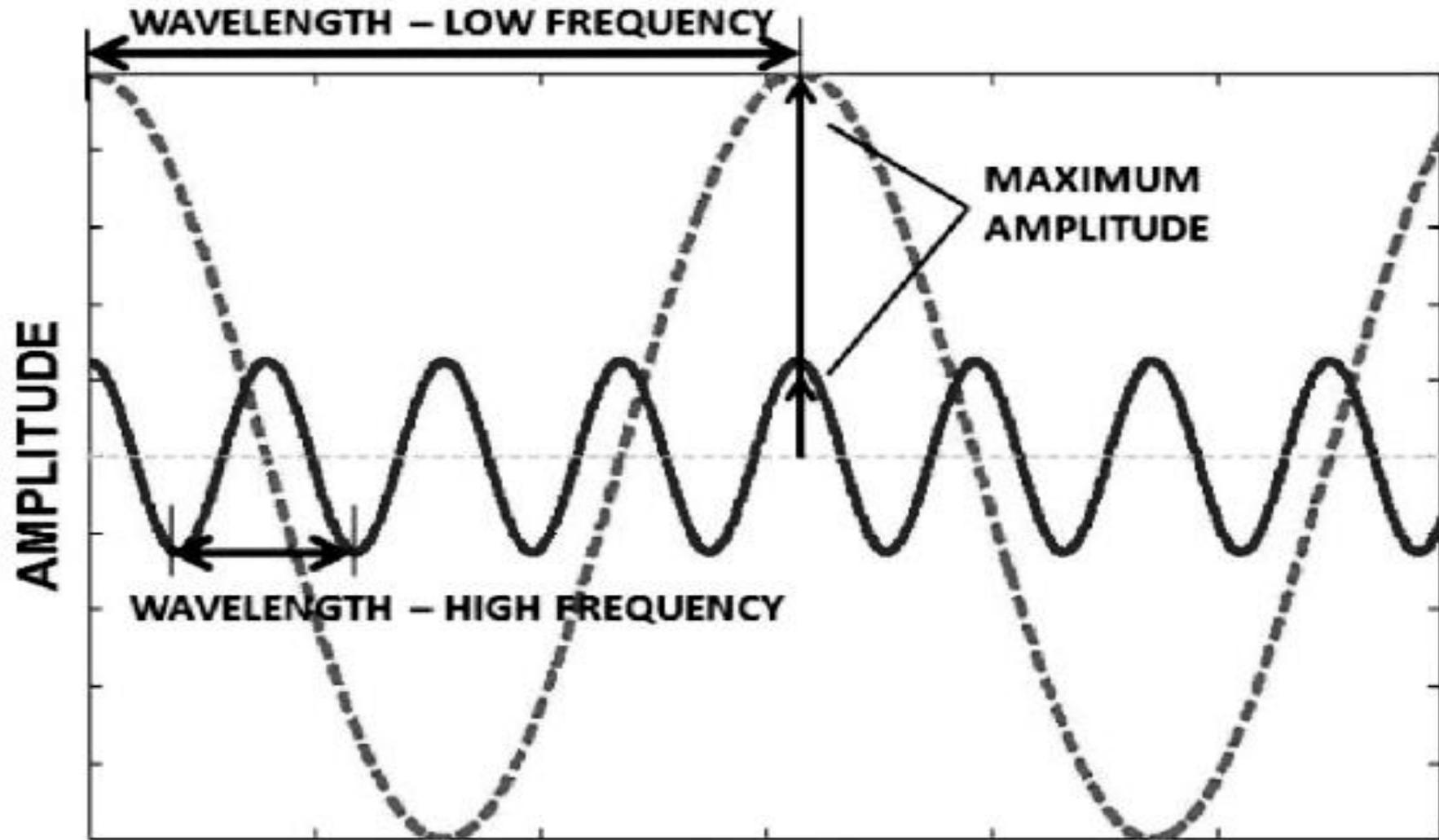
## **SOUND | ध्वनि**

- **A sound is a form of energy which produces the sensation of hearing.**
- **ध्वनि ऊर्जा का एक रूप है जो सुनने की अनुभूति उत्पन्न करती है।**
- **Sound waves are longitudinal-mechanical waves.**
- **ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य-यांत्रिक तरंगें हैं।**
- **It needs medium to travel. It can't pass through vacuum.**
- **इसे यात्रा करने के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। यह निर्वात से नहीं गुजर सकता.**

**By: Kanchan Sharma**



- **It is produced when there is any vibration.**
- यह तब उत्पन्न होता है जब कोई कंपन होता है।
- **It is measured in decibel (db).**
- इसे डेसीबल (db) में मापा जाता है।



- **Speed of sound:** | ध्वनि की गति:
- **In air= 343 m/s** | हवा में = 343 मी/से
- **In water= 1483 m/s** | पानी में = 1483 मी/से
- **In iron= 5130 m/s** | लोहे में = 5130m/s
- **Sea-water= 1531 m/s** | समुद्र-जल = 1531/से
- **Speed of sound in, solids > liquid > gas**
- ठोस > तरल > गैस में ध्वनि की गति
- **When sounds travels from one medium to another, its speed & wavelength changes but not frequency.**
- जब ध्वनि एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो उसकी गति और तरंग दैर्घ्य बदल जाती है लेकिन आवृत्ति नहीं।

**By: Kanchan Sharma**



## **Characteristics of Sound Waves | ध्वनि तरंगों के लक्षण**

**1. Loudness | प्रबलता : It depends upon the amplitude of wave.**

यह तरंग के आयाम पर निर्भर करती है।

- **Large amplitude means loud sound while, small amplitude means feeble sound.**

- **बड़े आयाम का अर्थ है तेज़ ध्वनि, जबकि छोटे आयाम का अर्थ है कमज़ोर ध्वनि।**

- **Unit of loudness is Bel, 1/10th of Bel is called Decibel.**
- **ध्वनि की तीव्रता की इकाई बेल है, बेल का 1/10 भाग डेसीबल कहलाता है।**
- **Phon, Sone are other units of loudness.**
- **फ़ोन, सोन प्रबलता की अन्य इकाइयाँ हैं।**
- **Intensity is proportional to the square of amplitude.**
- **तीव्रता आयाम के वर्ग के समानुपाती होती है।**
- **$I \propto A^2$**

**2. Pitch | पिच : It depends upon the frequency of wave.**

- यह तरंग की आवृत्ति पर निर्भर करता है।
- **Girl sound : High frequency, high pitch.**
- लड़की की ध्वनि : उच्च आवृत्ति, उच्च स्वर।
- **Boy sound : Low frequency, low pitch.**
- लड़के की ध्वनि: कम आवृत्ति, कम पिच।

**By: Kanchan Sharma**



## **Effect of Physical Parameters on Sound**

### **ध्वनि पर भौतिक मापदण्डों का प्रभाव**

- **If temperature increases then velocity of sound increases.**
- **यदि तापमान बढ़ता है तो ध्वनि का वेग बढ़ जाता है।**
- **For a constant temperature, pressure has no effect on sound.**
- **स्थिर तापमान के लिए, दबाव का ध्वनि पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।**
- **Sound blows in the direction of wind.**
- **ध्वनि हवा की दिशा में बहती है।**

**By: Kanchan Sharma**

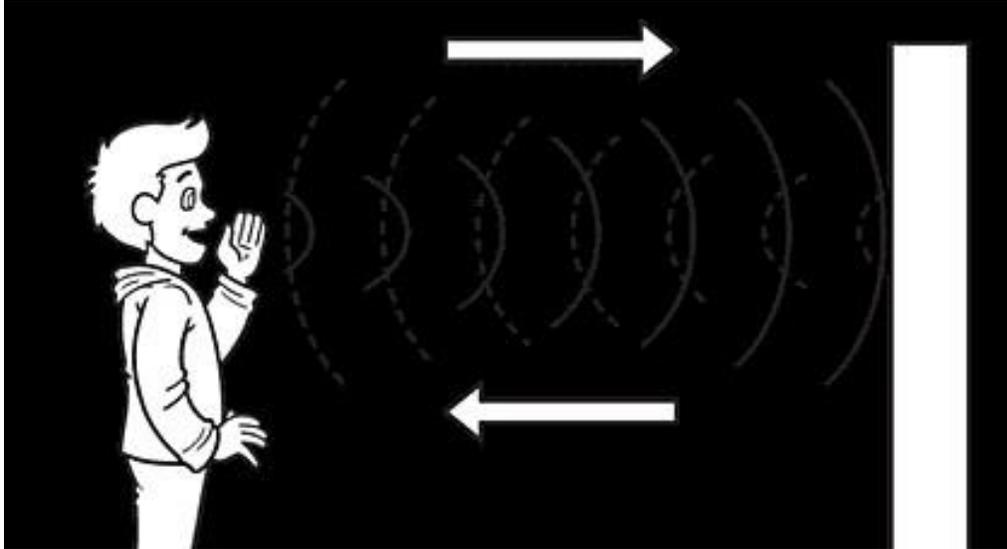


- **Sound travels with higher velocity in humid weather.**
- **आर्द्र मौसम में ध्वनि अधिक वेग से चलती है।**
- **Velocity of sound decreases as it travels from solid to gas.**
- **ठोस से गैस में जाने पर ध्वनि का वेग कम हो जाता है।**

- **The velocity of sound through a gas is inversely proportional to the square root of the density of the gas.**
- **किसी गैस के माध्यम से ध्वनि का वेग गैस के घनत्व के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।**
- **A sound produced due to single frequency is called tone.**
- **एकल आवृत्ति के कारण उत्पन्न ध्वनि को टोन कहा जाता है।**
- **A sound which is a mixture of several frequencies is called note.**
- **वह ध्वनि जो अनेक आवृत्तियों का मिश्रण होती है, स्वर कहलाती है।**

## **REFLECTION OF SOUND (ECHO) | ध्वनि का परावर्तन (प्रतिध्वनि)**

- **It is a reflection of sound that arrives to the listener with a delay after the original sound.**
- **यह ध्वनि का प्रतिबिम्ब है जो मूल ध्वनि के बाद श्रोता तक देरी से पहुँचता है।**
- **To hear an echo, the time interval between the original sound and the reflected sound must be at least 0.1 seconds and the minimum distance of the obstacle from the source of sound must be 17.2 metre apart.**
- **प्रतिध्वनि सुनने के लिए, मूल ध्वनि और परावर्तित ध्वनि के बीच का समय अंतराल कम से कम 0.1 सेकंड होना चाहिए और ध्वनि के स्रोत से बाधा की न्यूनतम दूरी 17.2 मीटर होनी चाहिए।**



**Stethoscope works on the principle of reflections of sound.**

**स्टेथोस्कोप ध्वनि के परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है।**

- **The audible range of sound for human beings ranges from 20 Hz to 20000 Hz.**
- **मनुष्य के लिए ध्वनि की श्रव्य सीमा 20 हर्ट्ज से 20000 हर्ट्ज तक होती है।**
- **Children under the age of five and some animals, such as dogs can hear up to 25 kHz (1 kHz = 1000 Hz)**
- **पांच साल से कम उम्र के बच्चे और कुत्ते जैसे कुछ जानवर 25 किलोहर्ट्ज़ (1 किलोहर्ट्ज़ = 1000 हर्ट्ज़) तक सुन सकते हैं।**

## **Reverberation | प्रतिध्वनि**

- **The persistence of sound caused by the multiple sound reflections even after the source has stopped is called reverberation.**
- **स्रोत के बंद हो जाने के बाद भी अनेक ध्वनि परावर्तनों के कारण बनी ध्वनि की निरंतरता को प्रतिध्वनि कहा जाता है।**
- **When the time period between original and reflected sound is less than 0.1 sec, reverberation occurs.**
- **जब मूल और परावर्तित ध्वनि के बीच की समय अवधि 0.1 सेकंड से कम होती है, तो प्रतिध्वनि होती है।**

- **To reduce reverberation, we can absorb sound with materials that are placed on the walls and ceiling of a space.**
- **प्रतिध्वनि को कम करने के लिए, हम किसी स्थान की दीवारों और छत पर रखी सामग्रियों से ध्वनि को अवशोषित कर सकते हैं:**
- **Sound absorbing materials: These include fiber board, loose woolens, heavy curtains, plastics, and acoustic panels.**
- **ध्वनि अवशोषक सामग्री: इनमें फाइबर बोर्ड, ढीले ऊनी कपड़े, भारी पर्दे, प्लास्टिक और ध्वनिक पैनल शामिल हैं।**

## **INFRASONIC SOUND | इन्फ्रासोनिक ध्वनि**

- **Sounds of frequencies below 20 Hz are called infrasonic sounds or infrasound.**
- **20 हर्ट्ज से कम आवृत्तियों की ध्वनियों को इन्फ्रासोनिक ध्वनि या इन्फ्रासाउंड कहा जाता है।**
- **Rhinoceroses uses infrasonic sound of frequency as low as 5 Hz.**
- **गैंडा 5 हर्ट्ज़ जितनी कम आवृत्ति की इन्फ्रासोनिक ध्वनि का उपयोग करता है।**
- **Whales and elephants produce infrasonic sound.**
- **व्हेल और हाथी इन्फ्रासोनिक ध्वनि उत्पन्न करते हैं।**
- **Earthquakes produces low-frequency infrasonic sound before the main shock-waves.**
- **भूकंप मुख्य शॉक-तरंगों से पहले कम आवृत्ति वाली इन्फ्रासोनिक ध्वनि उत्पन्न करता है।**

**By: Kanchan Sharma**



## **ULTRASONIC SOUND | अल्ट्रासोनिक ध्वनि**

- **Frequencies higher than 20 kHz are called ultrasonic sound.**
- **20 kHz से अधिक आवृत्तियों को अल्ट्रासोनिक ध्वनि कहा जाता है।**
- **Ultrasonic sound is produced by dolphins, bats etc.**
- **अल्ट्रासोनिक ध्वनि डॉल्फ़िन, चमगादड़ आदि द्वारा उत्पन्न की जाती है।**
- **Ultrasonounds are used to detect cracks and flaws in metal blocks.**
- **धातु ब्लॉकों में दरारें और खामियों का पता लगाने के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग किया जाता है।**

- **Ultrasonic waves are made to and form the image of the heart. This technique is called 'echocardiography'.**
- **अल्ट्रासोनिक तरंगें हृदय की छवि बनाती हैं और बनाती हैं। इस तकनीक को 'इकोकार्डियोग्राफी' कहा जाता है।**
- **Used by the doctors for diagnosing patient's organs such as the liver, gall bladder, uterus, kidney, etc.**
- **इसका उपयोग डॉक्टरों द्वारा रोगी के अंगों जैसे कि यकृत, पित्ताशय, गर्भाशय, गुर्दे आदि के निदान के लिए किया जाता है**
- **They can not be polarised.**

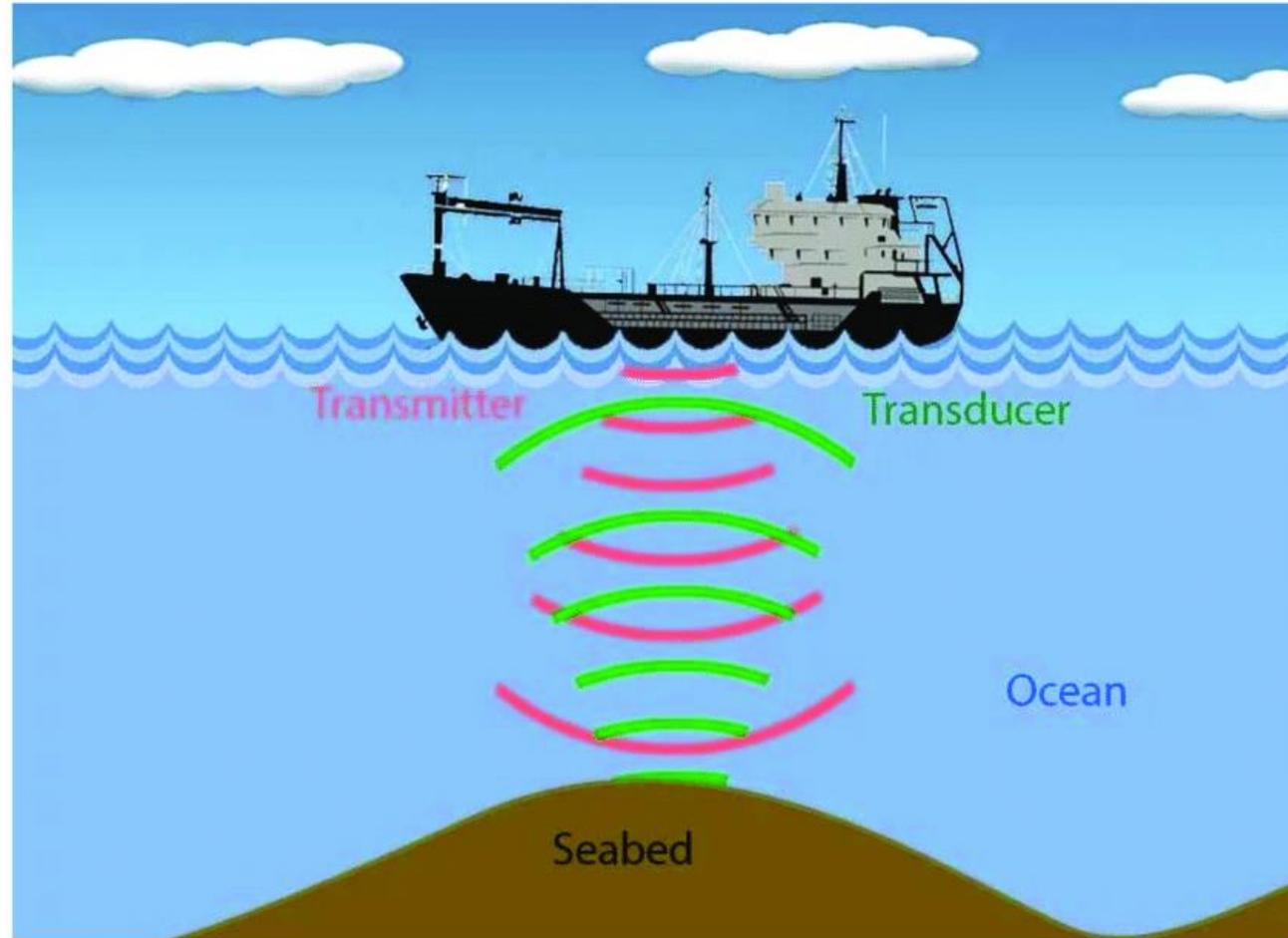
**By: Kanchan Sharma**



# **SONAR | सोनार**

- **SONAR stands for Sound Navigation And Ranging.**
- **सोनार का मतलब साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग है।**
- **It is a device that uses ultrasonic waves to measure the distance, direction, and speed of underwater objects.**
- **यह एक उपकरण है जो पानी के नीचे की वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति को मापने के लिए अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग करता है।**

**By: Kanchan Sharma**



## **DOPPLER EFFECT**

- **Doppler effect is a phenomenon that is observed whenever the source of waves is moving with respect to an observer.**
- **डॉप्लर प्रभाव एक ऐसी घटना है जो तब देखी जाती है जब तरंगों का स्रोत किसी पर्यवेक्षक के सापेक्ष गति कर रहा होता है।**
- **E.g; An ambulance crossing us with its siren blaring.**
- **जैसे; एक एम्बुलेंस सायरन बजाते हुए हमारे पास से गुजर रही थी।**

- It was given by Christian Johann in 1842.
- यह क्रिश्चियन जोहान द्वारा 1842 में दिया गया था।
- **The Doppler's Effect in sound defines the sudden increase or decrease of frequency when the source of sound and observer is moving towards or away from each other.**
- ध्वनि में डॉपलर प्रभाव आवृत्ति में अचानक वृद्धि या कमी को परिभाषित करता है जब ध्वनि का स्रोत और पर्यवेक्षक एक दूसरे की ओर या दूर जा रहे होते हैं।

$$f' = \frac{(v + v_o)}{(v - v_s)} f$$

$f'$  = observed frequency

$f$  = actual frequency

$v$  = velocity of sound waves

$v_o$  = velocity of the observer

$v_s$  = velocity of the source

**By: Kanchan Sharma**



# **Applications of Doppler Effect | डॉपलर प्रभाव के अनुप्रयोग**

- **Vibration measurement / कंपन माप**
- **In identifying vascular problems/ संवहनी समस्याओं की पहचान करने में**
- **Military uses the Doppler effect to identify a submarine's speed / पनडुब्बी की गति पहचानने के लिए सेना डॉपलर प्रभाव का उपयोग करती है**
- **Aerospace Navigation/ एयरोस्पेस नेविगेशन**
- **Automobile Speed Measurement / ऑटोमोबाइल गति मापन**

A bouquet of white daisies with yellow centers and green foliage is the background. In the foreground, a piece of torn, light-colored paper is pinned to the right edge with a small red ladybug. The paper has the words "Thank you!" written in a black, cursive font.

Thank  
you!