

Sound (દવાન)

Question

- A biotechnique in which ultrasonic sound is used-
उस बायोटेक्निक का नाम बताईए जिसमें
अल्ट्रासोनिक ध्वनि का उपयोग किया जाता है-
(a) Sonography / सोनोग्राफी
(b) E.C.G / ई.सी.जी.
(c) E.E.G / ई.ई.जी.
(d) X-ray / एक्स-रे

- The Doppler's effect is applicable for
डॉपलर का प्रभाव किस पर लागू होता है?
 - (a) light wave/ प्रकाश तरंग
 - (b) sound wave/ ध्वनि तरंग
 - (c) space wave/ अंतरिक्ष तरंग
 - (d) both (a) and (b)/(a) और (b) दोनों

- Waves which do not require any material medium for its propagation is—
तरंगों जिनके प्रसार के लिए किसी भी भौतिक माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है—
 - (a) Matter waves/ द्रव्य तरंगें
 - (b) Mechanical waves/ यांत्रिक तरंगें
 - (c) Elastic waves/ लोचदार लहरें
 - (d) Electromagnetic waves/ विद्युतचुम्बकीय तरंगें

- Ultrasonics are sound waves of frequency अल्ट्रासोनिक ध्वनि तरंगों की आवृत्ति हैं.
 - (a) Greater than 20,000 Hz / 20,000 हर्ट्ज से अधिक
 - (b) Less than 10,000 Hz / 10,000 हर्ट्ज से कम
 - (c) Equal to 1000 Hz / 1000 हर्ट्ज के बराबर
 - (d) None of these / इनमे से कोई नहीं

- Consider the following statements about ultrasonic waves:

अल्ट्रासोनिक तरंगों के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. They can destroy insects / वे कीड़ों को नष्ट करते हैं.
2. They can clean clothes by removing dust / वे धूल को हटाकर कपड़े साफ कर सकते हैं
3. They can be used to treat disease / वे बीमारी ठीक करने के लिए प्रयोग की जाती है.
4. They can control automatic doors / वे स्वचालित दरवाजों को नियंत्रित करते हैं.

Of the above statements
उपरोक्त कथनों में से –

- (a) 1 and 2 are correct / 1 और 2 सत्य हैं
- (b) 3 and 4 are correct / 3 और 4 सत्य हैं
- (c) 1, 2 and 3 are correct / 1, 2 और 3 सत्य हैं
- (d) All are correct / सभी सत्य हैं

What is sound?

- **Sound** is created when something vibrates and sends waves of energy (vibration) into our ears. The vibrations travel through the air or another medium (solid, liquid or gas) to the ear. The stronger the vibrations, the louder the **sound**.
- **ध्वनि** (Sound) एक प्रकार का कम्पन या विक्षोभ है जो किसी ठोस, द्रव या गैस से होकर संचारित होती है। किन्तु मुख्य रूप से उन कम्पनों को ही ध्वनि कहते हैं जो मानव के कान (Ear) से सुनायी पडती हैं।

Properties of Sound

- ध्वनि एक यांत्रिक तरंग है न कि विद्युतचुम्बकीय तरंग (प्रकाश) विद्युतचुम्बकीय तरंग है।
- ध्वनि के संचरण के लिये माध्यम (मिडियम) की जरूरत होती है। ठोस द्रव, गैस एवं प्लाज्मा में ध्वनि का संचरण सम्भव है। निर्वात में ध्वनि का संचरण नहीं हो सकता।
- द्रव, गैस एवं प्लाज्मा में ध्वनि केवल अनुदैर्घ्य तरंग (longitudinal wave) के रूप में चलती है जबकि ठोसों में यह अनुप्रस्थ तरंग (transverse wave) के रूप में भी संचरण कर सकती है। जिस माध्यम में ध्वनि का संचरण होता है यदि उसके कण ध्वनि की गति की दिशा में ही कम्पन करते हैं तो उसे अनुदैर्घ्य तरंग कहते हैं; जब माध्यम के कणों का कम्पन ध्वनि की गति की दिशा के लम्बवत होता है तो उसे अनुप्रस्थ तरंग कहते हैं।

Difference Between Mechanical and Electro magnetic wave:

Mechanical Wave

- A mechanical wave is a wave that is an oscillation of matter and is responsible for the transfer of energy through a medium.

Electromagnetic Wave

electromagnetic waves do not need a medium to travel. All electromagnetic waves travel through a vacuum

• तरंगों को मुख्यतः दो भागों में बांटा जा सकता है:

(i) यांत्रिक तरंग (mechanical wave)

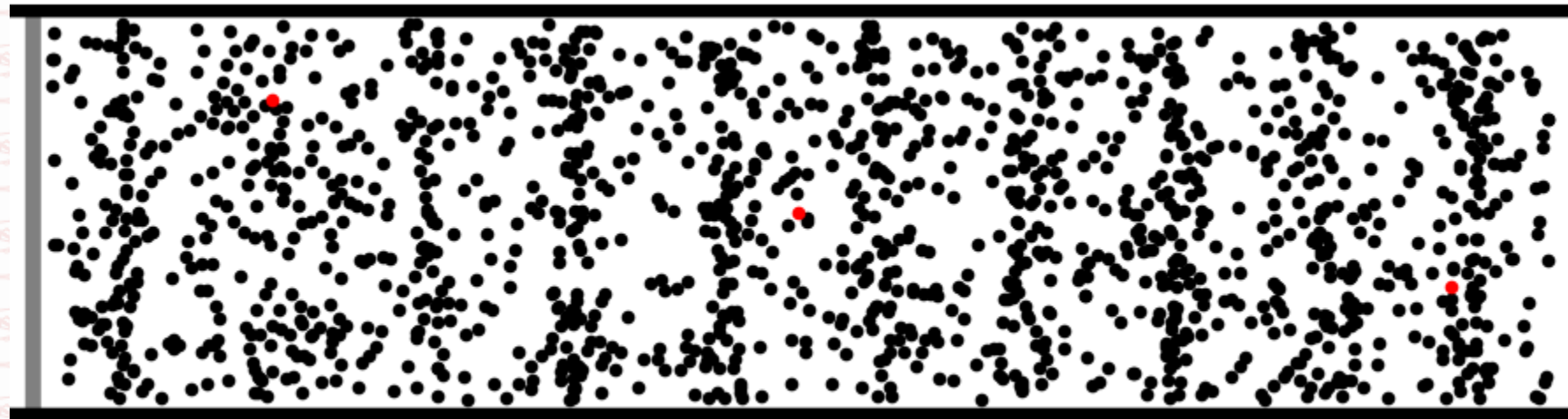
(ii) अयांत्रिक तरंग (non-mechanical wave)

(i) **यांत्रिक तरंग:** वे तरंगें जो किसी पदार्थिक माध्यम (ठोस, द्रव, अथवा गैस) में संचरित होती हैं, यांत्रिक तरंगें कहलाती हैं. यांत्रिक तरंगों को मुख्यतः दो भागों में बांटा गया है:

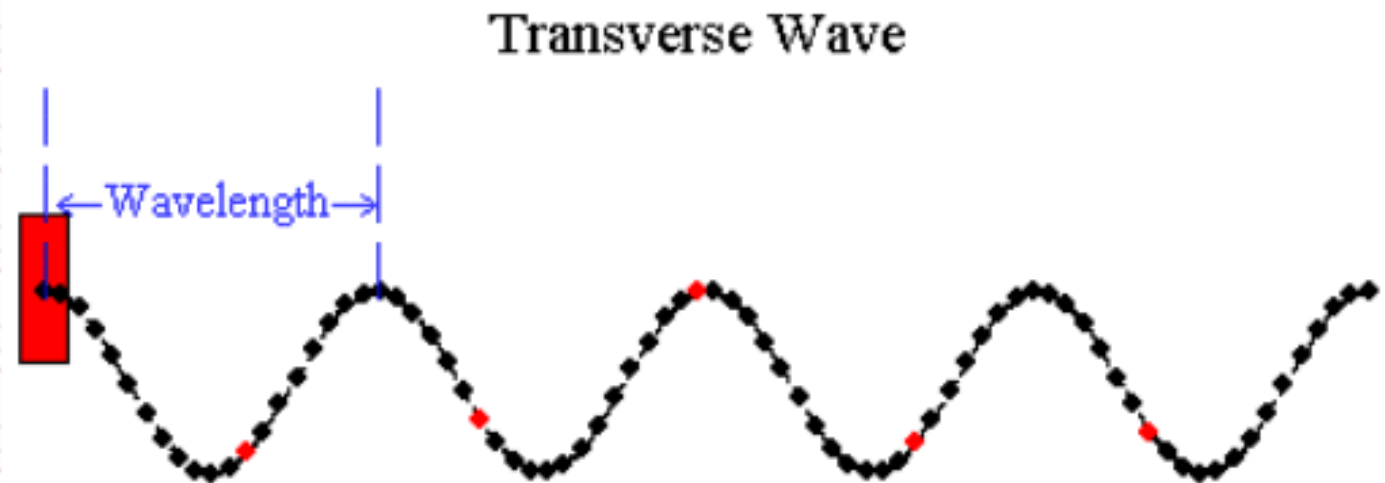
- (ii) **अयांत्रिक तरंग या विद्युत चुंबकीय तरंग (electromagnetic waves):**

- वैसे तरंगों जिसके संचरण के लिए किसी भी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है, अर्थात् तरंगो निर्वात में भी संचरित हो सकती हैं, जिन्हें विद्युत चुंबकीय या अयांत्रिक तरंग कहते हैं:
- सभी विद्युत चुंबकीय तरंगों एक ही चाल से चलती हैं, जो प्रकाश की चाल के बराबर होती है.
- सभी विद्युत चुंबकीय तरंगों फोटोन की बनी होती हैं.
- विद्युत चुंबकीय तरंगों का तरंगदैर्घ्य परिसर 10^{-14} मी. से लेकर 10^4 मी. तक होता है.

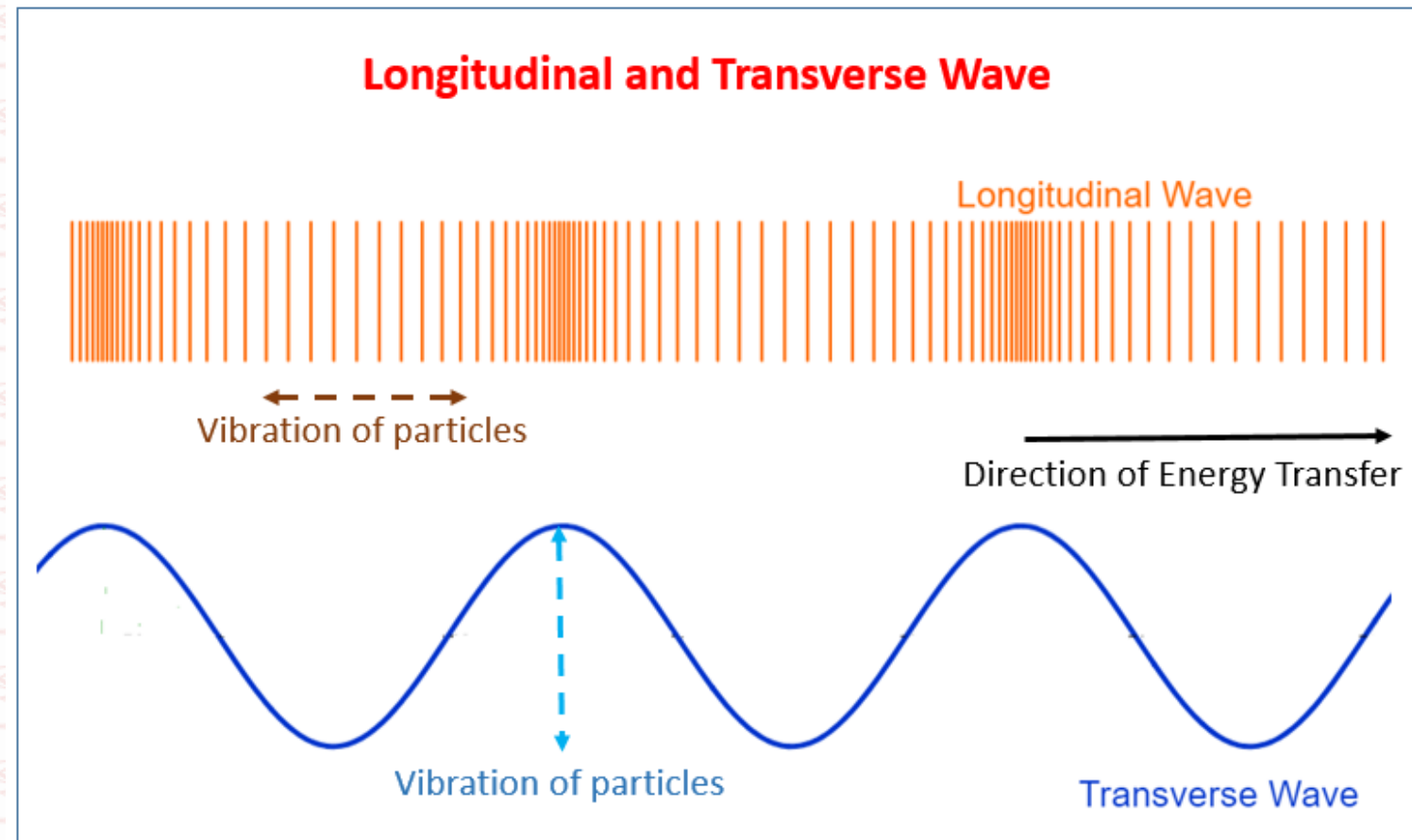
(a) अनुदैर्घ्य तरंग (longitudinal wave): जब तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कंपन करने की दिशा के समांतर होती है, तो ऐसी तरंग को अनुदैर्घ्य तरंग कहते हैं. ध्वनि अनुदैर्घ्य तरंग का उदाहरण है.



(b) अनुप्रस्थ तरंग (transverse wave): जब तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कंपन्न करने की दिशा के लंबवत होती है, तो इस प्रकार की तरंगों को अनुप्रस्थ तरंग कहते हैं.



- **Transverse waves** are always characterized by particle motion being perpendicular to wave motion.
- **longitudinal wave** is a wave in which particles of the medium move in a direction parallel to the direction that the wave moves.



• विद्युत चुंबकीय तरंगें:-

(i) गामा-किरणें

खोजकर्ता: बैकुरल

तरंग दैर्घ्य परिसर: 10^{-14}m से 10^{-10}m तक

आवृत्ति परिसर Hz: 10^{20} से 10^{18} तक

उपयोग: इसकी वेधन क्षमता अत्यधिक होती है, इसका उपयोग नाभिकीय अभिक्रिया तथा कृत्रिम रेडियो धर्मिता में की जाती है

- **एक्स किरणें**

खोजकर्ता: **रॉन्जन**

तरंग दैर्घ्य परिसर: 10^{-10}m से 10^{-8}m तक

आवृत्ति परिसर Hz: 10^{18} से 10^{16} तक

उपयोग: चिकित्सा एवं औद्योगिक क्षेत्र में इसका उपयोग किया जाता है.

- **पराबैंगनी किरणें**

खोजकर्ता: **रिटर्**

तरंग दैर्घ्य; परिसर: 10^{-8}m से 10^{-7}m तक

आवृत्ति परिसर Hz: 10^{16} से 10^{14} तक

उपयोग: सिकाई करने, प्रकाश-वैद्युत प्रभाव को उत्पन्न करने, बैक्टीरिया को नष्ट करने में किया जाता है.

- **अवरक्त विकिरण**

खोजकर्ता: **हरशैल**

तरंग दैर्घ्य परिसर: $7.8 \times 10^{-7}\text{m}$ से 10^{-3}m तक

आवृत्ति परिसर Hz: 10^{12} से 10^{10} तक

उपयोग: ये किरणें उष्णीय विकिरण है, ये जिस वस्तु पर पड़ती है, उसका ताप बढ़ जाता है. इसका उपयोग कौहरे में फोटो ग्राफी करने एवं रोगियों की सेंकाई करने में किया जाता है.

- दीर्घ रेडियो तरंगें

खोजकर्ता: मारकोनी

तरंग दैर्घ्य परिसर: 1 m से 10^4 m तक

आवृत्ति परिसर Hz: 10^6 से 10^4 तक

उपयोग: रेडियो और टेलीविजन में उपयोग होता है.

Question

- Put in ascending order of speed of sound in the mediums I-Water, II-Steel, III-Nitrogen-
निम्नलिखित माध्यम I-जल , II-स्टील , III-
नाइट्रोजन-में ध्वनि की गति को आरोही क्रम में
व्यवस्थित करें.
(a) III, II, I
(b) III, I, II
(c) I, III, II
(d) II, I, III

• The velocity of sound is maximum in-
ध्वनि का अधिकतम वेग _____ में होता है.

- (a) Air / वायु
- (b) Liquid / तैरल
- (c) Metal / धातु
- (d) Vacuum / वैक्यूम

- Bats can fly during dark nights and also prey. This is because-

चमगादड़ रात के अँधेरे के दौरान उड़ान भर सकते हैं और शिकार भी कर सकते हैं. यह है क्योंकि-

(a) The pupil of their eyes is large / उनकी आंखों की पुतली बड़ी होती है.

(b) Their night vision is very good / उनकी रात्रि दृष्टि बहुत अच्छी है

(c) Every bird can do this / प्रत्येक पक्षी यह कर सकता है.

(d) They produce ultrasonic waves and are guided by them / वे अल्ट्रासोनिक तरंगें पैदा करते हैं और इनके द्वारा निर्देशित होते हैं

- The walls of the hall, built for music concerts should-
हॉल की दीवारों, संगीत कार्यक्रमों के लिए कैसा
बनाया जाना चाहिए-

- (a) Amplify sound / परिवर्धित ध्वनि
- (b) Transmit sound / ध्वनि संचार
- (c) Reflect sound / प्रतिबिंबित ध्वनि
- (d) Absorb sound / अवशोषण ध्वनि

- Two astronauts cannot hear each other on the moon's surface, because-
चंद्रमा की सतह पर दो अंतरिक्ष यात्री एक-दूसरे को नहीं सुन सकते हैं, क्योंकि-

(a) Their ears have stopped working on the moon / उनके कान चंद्रमा पर काम करना बंद कर देते हैं

(b) No atmosphere on the moon / चंद्रमा पर कोई वातावरण नहीं

(c) They wear special space suits on the moon / वे चंद्रमा पर विशेष अंतरिक्ष सूट पहनते हैं

(d) The sound travels much more slowly on moon / चंद्रमा पर ध्वनि बहुत धीरे-धीरे यात्रा करती है

Type of Sound

- **Infrasonic Sound**
- **Audible Sound**
- **Ultrasonic Sound**

(i) अवश्रव्य तरंगें (infrasonic waves) : 20Hz से नीचे से आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को अवश्रव्य तरंगें कहते हैं. इसे हमारा कान नहीं सुन सकता है. इस प्रकार की तरंगों को बहुत बड़े आकर के स्रोतों से उत्पन्न किया जा सकता है.

(ii) श्रव्य तरंगें (audible waves): 20Hz से 2000Hz के बीच की आवृत्ति वाली तरंगों को श्रव्य तरंगें कहते हैं. इन तरंगों को हमारा कान सुन सकता है.

(iii) पराश्रव्य तरंगें (ultrasonic waves): 2000Hz से ऊपर की तरंगों को पराश्रव्य तरंगें कहा जाता है. मनुष्य के कान इसे नहीं सुन सकता है. परंतु कुछ जानवर जैसे :- कुत्ता, बिल्ली, चमगादड़ आदि, इसे सुन सकते हैं.

पराश्रव्य तरंगों के उपयोग:

- (i) संकेत भेजने में
- (ii) समुद्र की गहराई का पता लगाने में
- (iii) कीमती कपड़ों वायुयान तथा घड़ियों के पुर्जों को साफ़ करने में
- (iv) कल-कारखानों की चिमनियों से कालिख हटाने में
- (v) दूध के अंदर के हानिकारक जीवाणुओं की नष्ट में
- (vi) गठिया रोग के उपचार एवं मष्तिष्क के ट्यूमर का पता लगाने में

Speed of Sound

Speed of sound depends on:

- Elasticity of Material
- Temperature
- Humidity
- Density

Speeds of Sound

<u>Material</u>	<u>Speed of Sound</u>
Rubber	60 m/s
Air at 40°C	355 m/s
Air at 20 °C	343 m/s
Lead	1210 m/s
Gold	3240 m/s
Glass	4540 m/s
Copper	4600 m/s
Aluminum	6320 m/s

Question

- With the increase in temperature, the frequency of the sound from an organ pipe
तापमान में वृद्धि के साथ, एक अंग पाइप से ध्वनि की आवृत्ति _____ होती है.
 - (a) decreases/घटती है
 - (b) increases/बढ़ती है
 - (c) remain unchanged/समान रहती है
 - (d) changes erractically/ अनिश्चित रूप से बदलती है

- Out of the following, which frequency is not clearly audible to the human ear?

निम्नलिखित में से, कौन सी आवृत्ति स्पष्ट रूप से मानव कान के लिए श्रव्य नहीं है?

- (a) 30 Hz
- (b) 30,000 Hz
- (c) 300 Hz
- (d) 3000 Hz

• **What is the speed of sound in air?**

A. 330 m/s

B. 332 m/s

C. 334 m/s

D. 336 m/s

Characteristics of Sound

- Intensity
- Loudness
- Pitch
- Doppler Effect



Pitch

- Definition: The highness or lowness of a sound
 - The higher the frequency, the higher the pitch
 - The lower the frequency, the lower the pitch

Loudness

Loudness is your perception of the energy that sound waves have

Two key factors

1. Amount of Energy

Amplitude

2. Distance from the source of sound

Intensity = Energy per second



- Reflection

- Echo

- Diffraction of sound

Questions

- Name the characteristic of the sound which distinguishes a sharp sound from a grave or dull sound?
 - A. Intensity
 - B. Echo
 - C. Pitch
 - D. Resonance

• What is the unit of loudness?

A. Bel

B. Phon

C. Decibel

D. All of the above

• चंद्रमा पर धरातल से दूर विस्फोट सुनाई नहीं पड़ता है

- A) वायुमंडल की अनुपस्थिति के कारण
- B) चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण का होने के कारण
- C) ध्वनि तरंगों की तीव्रता कम होने के कारण
- D) उपयुक्त में से कोई

• किसी ध्वनि स्रोत की आवृत्ति में होने वाले उतार-चढ़ाव को कहते हैं

- A) रमन प्रभाव
- B) डॉप्लर प्रभाव
- C) क्राम्पलन प्रभाव
- D) प्रकाश विद्युत प्रभाव



Thank you