



GK/GS का महा संग्राम

PHYSICS

Chemistry

ध्वनि तरंग (SOUND WAVE)

हमारे **TOPIC EXPERT** के साथ

देखें शाम 07:00 बजे



LIVE

BY GS GURU



ध्वनि तरंगें

Sound Wave



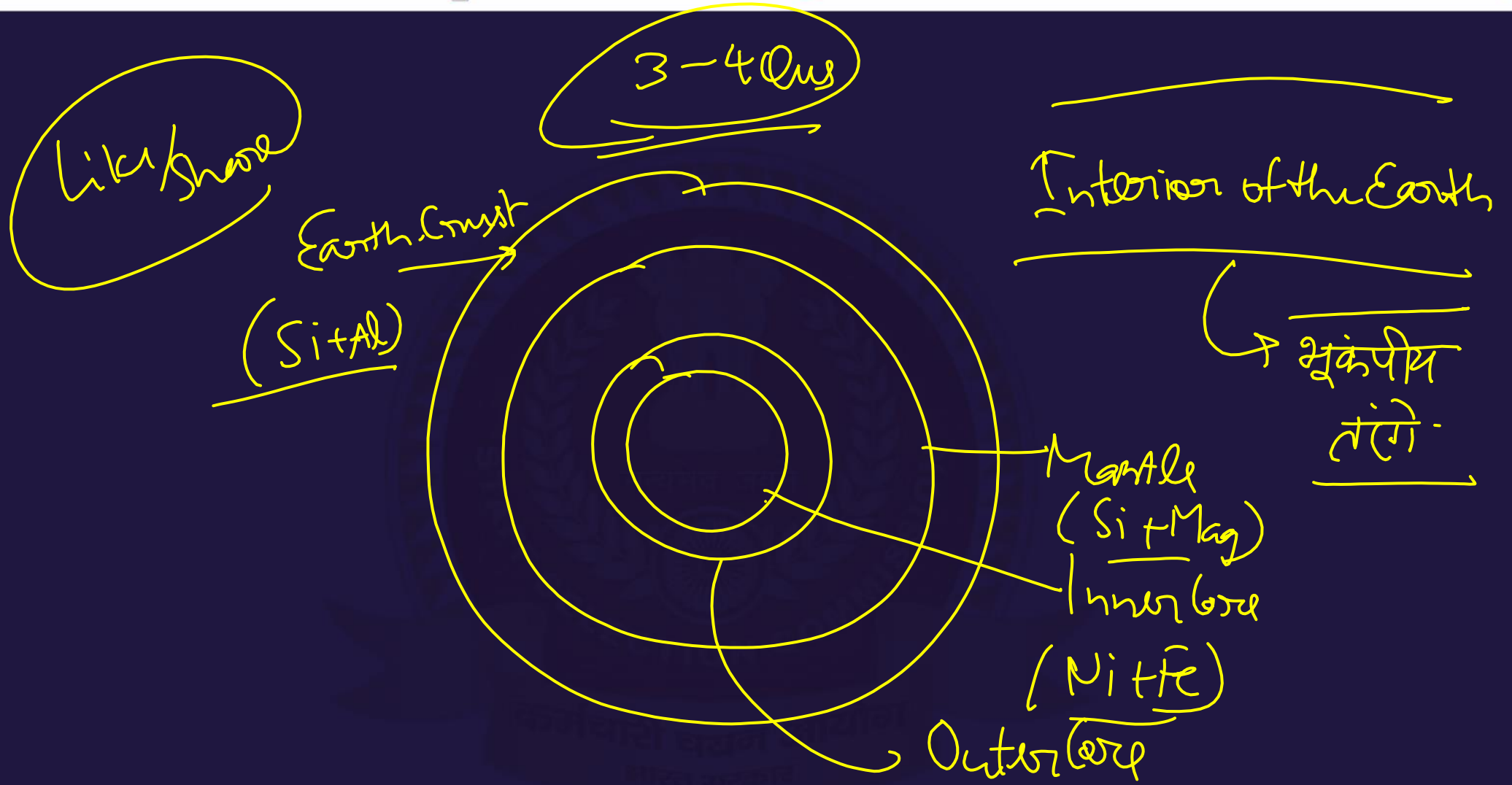
Light waves

Types of waves तरंगों के प्रकार

- A mechanical wave is a local deformation (strain) in some physical medium that propagates from particle to particle by creating local stresses that cause strain in neighboring particles too. Examples sound waves, seismic waves, gravity waves, vortices, and shock waves.
- एक यांत्रिक तरंग कुछ भौतिक माध्यमों में एक स्थानीय विकृति (तनाव) है जो स्थानीय तनाव पैदा करके कण से कण तक फैलती है जिससे पड़ोसी कणों में भी खिंचाव होता है। ध्वनि तरंगों, भूकंपीय तरंगों, गुरुत्व तरंगों, भंवरोँ और आघात तरंगों के उदाहरण हैं।



GS/ GK का महासंग्राम





GS/ GK का महासंग्राम



Types of waves तरंगों के प्रकार

- A electromagnetic wave (light) consists of a combination of variable electric and magnetic fields, that propagates through space examples include radio waves, infrared radiation, visible light, ultraviolet radiation, X-rays and gamma rays.
- एक विद्युत चुम्बकीय तरंग (प्रकाश) में परिवर्तनशील विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र का एक संयोजन होता है, जो अंतरिक्ष उदाहरणों के माध्यम से प्रचार करता है जिसमें रेडियो तरंगें, अवरक्त विकिरण, दृश्य प्रकाश, पराबैंगनी विकिरण, एक्स-रे और गामा किरणें शामिल हैं।

$V > X > UV > \text{Visible} > IR > \text{Microwave} > \text{Radio Waves}$

(400 - 700 nm)



- Often we hear sound when we talk to people, listen to music, play a musical instrument, etc. But have you ever wondered what sound is and how it originated? In this article, let us find answers to all these questions.

ध्वनि तरंगें

Sound Wave

- अक्सर हम ध्वनि सुनते हैं जब हम लोगों से बात करते हैं, संगीत सुनते हैं, कोई संगीत वाद्ययंत्र बजाते हैं, आदि। लेकिन क्या आपने कभी सोचा है कि ध्वनि क्या है और इसकी उत्पत्ति कैसे हुई? आइए इस लेख में इन सभी सवालों के जवाब खोजें।



GS/ GK का महासंग्राम



What is Sound?

Velocity of Sound : $V_s > V_L > V_g$ (Q4)

Q1
Q2
Q3

A sound is a vibration that propagates through a medium in the form of a mechanical wave. The medium in which it propagates can either be a solid, a liquid or a gas. Sound travels fastest in solids, relatively slower in liquids and slowest in gases.

- In physics, the sound is defined as:
- A vibration that propagates as an audible wave of pressure, through a medium such as a gas, liquid or solid.

ध्वनि क्या है?

- ध्वनि एक कंपन है जो एक माध्यम से यांत्रिक तरंग के रूप में फैलती है। जिस माध्यम में यह फैलता है वह या तो ठोस, तरल या गैस हो सकता है। ध्वनि ठोस में सबसे तेज़, तरल में अपेक्षाकृत धीमी और गैसों में सबसे धीमी गति से चलती है।
- भौतिकी में, ध्वनि को इस प्रकार परिभाषित किया गया है:
- एक कंपन जो गैस, तरल या ठोस जैसे माध्यम से दबाव की श्रव्य तरंग के रूप में फैलता है।

ध्वनि तरंगें

Sound Wave



What is a Soundwave?

Q5

- A sound wave is a pattern of disturbance caused by the energy traveling away from the source of the sound. Sound waves are longitudinal waves. This means that the propagation of vibration of particles is parallel to the energy wave propagation direction. When the atoms are set in vibration they move back and forth. This continuous back-and-forth motion results in a high-pressure and a low-pressure region in the medium.

**What is a
Soundwave?
ध्वनि तरंग क्या
है?**

ध्वनि तरंग क्या है?

- ध्वनि तरंग ध्वनि के स्रोत से दूर जाने वाली ऊर्जा के कारण होने वाली गड़बड़ी का एक पैटर्न है। ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं। इसका मतलब यह है कि कणों के कंपन का प्रसार ऊर्जा तरंग प्रसार दिशा के समानांतर होता है। जब परमाणु कंपन में सेट होते हैं तो वे आगे-पीछे होते हैं। इस निरंतर आगे-पीछे की गति के परिणामस्वरूप माध्यम में उच्च दबाव और निम्न दबाव क्षेत्र बनता है।



**What is a
Soundwave?
ध्वनि तरंग क्या
है?**

- These high- pressure and low-pressure regions are termed compressions and rarefactions, respectively. These regions are transported to the surrounding medium resulting in the sound waves travelling from one medium to another.
- इन उच्च दबाव और निम्न दबाव वाले क्षेत्रों को क्रमशः संपीडन और विरलन कहा जाता है। इन क्षेत्रों को आसपास के माध्यम में ले जाया जाता है जिसके परिणामस्वरूप ध्वनि तरंगें एक माध्यम से दूसरे माध्यम में यात्रा करती हैं।



Nature Of Sound

ध्वनि की प्रकृति

- The sound produced by a guitar is different from the sound produced by a drum. This is because the sound produced by different sources have different characteristics. Sound can be characterized by its frequency, wavelength, and amplitude.
- गिटार द्वारा उत्पन्न ध्वनि ड्रम द्वारा उत्पन्न ध्वनि से भिन्न होती है। ऐसा इसलिए है क्योंकि विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न ध्वनि की अलग-अलग विशेषताएँ होती हैं। ध्वनि को उसकी आवृत्ति, तरंग दैर्घ्य और आयाम द्वारा पहचाना जा सकता है।



GS/ GK का महासंग्राम



The number of rarefactions and compressions that occur per unit time is known as the frequency of a sound wave. The formula of the frequency of a wave is given as:

- $f = 1/T$

- f is the frequency of a sound wave and

- T is the time period

- प्रति इकाई समय में होने वाले विरलन और संपीडन की संख्या को ध्वनि तरंग की आवृत्ति के रूप में जाना जाता है। तरंग की आवृत्ति का सूत्र इस प्रकार दिया गया है:

- $f = 1/T$

- f ध्वनि तरंग की आवृत्ति है और

- T समयावधि है

**Frequency of
sound**

ध्वनि की आवृत्ति



GS/ GK का महासंग्राम



Electromagnetic Spectrum

Medium	Speed of sound
Water	1481 m/s
Air	343.2 m/s
Copper	4600 m/s
Hydrogen	1270 m/s
Glass	4540 m/s



Reflection of Sound

- Reflection of sound is similar to the reflection of light. The reflection of sound obeys the following laws of reflection :

- The angle of incidence is equal to the angle of reflection.
- The incident sound, the normal sound and the normal sound all lie in the same plane.

ध्वनि का परावर्तन

- ध्वनि का परावर्तन प्रकाश के परावर्तन के समान है। ध्वनि का परावर्तन परावर्तन के निम्नलिखित नियमों का पालन करता है
- आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है।
- आपतित ध्वनि, सामान्य ध्वनि और सामान्य ध्वनि सभी एक ही तल में होती हैं।



GS/ GK का महासंग्राम



- When a sound hits a hard surface, it reflects back to its source. This reflection of sound is otherwise is called an echo. Hard surfaces have a tendency to reflect sound while soft surfaces absorb sound and silence them. If the frequency of the sound wave is low, then the sound wave will not get reflected. Sometimes, we hear multiple echoes from a source of sound if the area is large and has multiple reflecting surfaces such as valleys and huge empty rooms. This phenomenon is known as reverberation.
- जब कोई ध्वनि किसी कठोर सतह से टकराती है, तो वह वापस अपने स्रोत पर परावर्तित हो जाती है। ध्वनि के इस परावर्तन को अन्यथा प्रतिध्वनि कहा जाता है। कठोर सतहों में ध्वनि को प्रतिबिंबित करने की प्रवृत्ति होती है जबकि नरम सतहों में ध्वनि को अवशोषित करने और उन्हें शांत करने की प्रवृत्ति होती है। यदि ध्वनि तरंग की आवृत्ति कम है तो ध्वनि तरंग परावर्तित नहीं होगी। कभी-कभी, यदि क्षेत्र बड़ा है और घाटियाँ और विशाल खाली कमरे जैसी कई परावर्तक सतहें हैं, तो हम ध्वनि के स्रोत से कई प्रतिध्वनियाँ सुनते हैं। इस घटना को प्रतिध्वनि के रूप में जाना जाता है।



GS/ GK का महासंग्राम



Q.1 Speed of sound is maximum in-
✓ ध्वनि की गति अधिकतम होती है-



Like/ Share

$$V_{\text{solid}} > V_{\text{liquid}} > V_{\text{Gas}}$$

V → Velocity of sound

- ✓ a) Vacuum
- ✓ b) Gases
- ✓ c) Liquids
- ✓ d) **Solids**



GS/ GK का महासंग्राम



- The speed of the sound depends on the **density of the medium** through which it is travelling.
- The particles in the **solid medium** are closely packed. Hence, the density is high. Information from one molecule to another molecule travels faster in the solid medium.
- ✓ • ध्वनि की गति उस माध्यम के घनत्व पर निर्भर करती है जिससे वह यात्रा कर रही है।
- ठोस माध्यम में कण बारीकी से पैक होते हैं। इसलिए, घनत्व अधिक है। ठोस माध्यम में एक अणु से दूसरे अणु तक सूचना तेजी से पहुंचती है।



GS/ GK का महासंग्राम



- The velocity of sound waves in air is 330 m/s.
 - The velocity of sound waves in steel is 5920 m/s.
 - The velocity of sound waves in a vacuum is zero.
 - The velocity of sound waves in water is 1480 m/s.
- वायु में ध्वनि तरंगों का वेग 330 m/s है।
 - स्टील में ध्वनि तरंगों का वेग 5920 m/s है।
 - निर्वात में ध्वनि तरंगों का वेग शून्य होता है।
 - जल में ध्वनि तरंगों का वेग 1480 मीटर/सेकण्ड है।



GS/ GK का महासंग्राम



Q.2 When you increase the loudness of the ringtone of your mobile phone, the frequency of ringtone _____.

✓ जब आप अपने मोबाइल फ़ोन की रिंगटोन की आवाज़ बढ़ाते हैं, तो रिंगटोन की आवृत्ति _____ होती है।



(a) Increases

(b) Decreases

✓ (c) remains same

(d) cannot be determined



GS/ GK का महासंग्राम



- As the loudness of the mobile ringtone increases, the frequency of the ringtone remains same.
- The loudness is expressed in a unit called decibel (dB).
- Loudness is the physical response of the ear to the intensity of sound.
 - A sound with more energy is referred to as a strong sound.
 - Loudness of sound is proportional to the square of the amplitude of the vibration producing the sound.
- Loudness \propto (amplitude)²
- The loudness of sound waves does not depend on the frequency of the sound waves.



GS/ GK का महासंग्राम



Q.3 In medium, the nature of sound waves is:

माध्यम में ध्वनि तरंगों की प्रकृति होती है:



अनुदैर्घ्य

- a) Only transverse
- b) Both longitudinal and transverse
- c) Neither longitudinal nor transverse
- d) Only longitudinal



GS/ GK का महासंग्राम



- Longitudinal waves- The particles displaced in this type of waves are parallel to the direction the wave travels.
- Sound waves are longitudinal waves.
- The sound waves are longitudinal waves because particles of the medium through which the sound travels vibrate parallel to the direction that the sound wave moves.
- अनुदैर्घ्य तरंगें- इस प्रकार की तरंगों में विस्थापित कण तरंग के चलने की दिशा के समानांतर होते हैं।
- ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं।
- ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं क्योंकि जिस माध्यम से ध्वनि चलती है उसके कण ध्वनि तरंग की गति की दिशा के समानांतर कंपन करते हैं।



GS/ GK का महासंग्राम



Q.4 If the frequency of a sound is below 20Hz it is known as _____

✓ sound.

यदि किसी ध्वनि की आवृत्ति 20Hz से कम है तो इसे _____ ध्वनि के रूप में जाना जाता है।



- ✓ (a) Audible
- ✓ (b) Infrasonic
- ✓ (c) Ultrasonic
- ✓ (d) None of the above



GS/ GK का महासंग्राम



Sound waves are of three types:

- Q1 ✓ • Infrasonic waves: The sound waves of frequency between 0 Hz to 20 Hz are called infrasonic waves. The sound produced by thunders, volcanoes, etc. Animals like elephants and whales can hear infrasonic sounds.
- Q2 ✓ • Audible waves: The sound waves of frequency between 20 Hz to 20,000 Hz are called Audible waves. The human ear can able to listen to these frequencies
- Q3 ✓ • Ultrasonic waves: The sound waves of frequency above 20,000 Hz are called Ultrasonic waves. Many animals like bats, cats, dogs, mice, etc.



GS/ GK का महासंग्राम



Q.5 Which of the following term is responsible for the distance between two successive compressions of a Sound Wave?

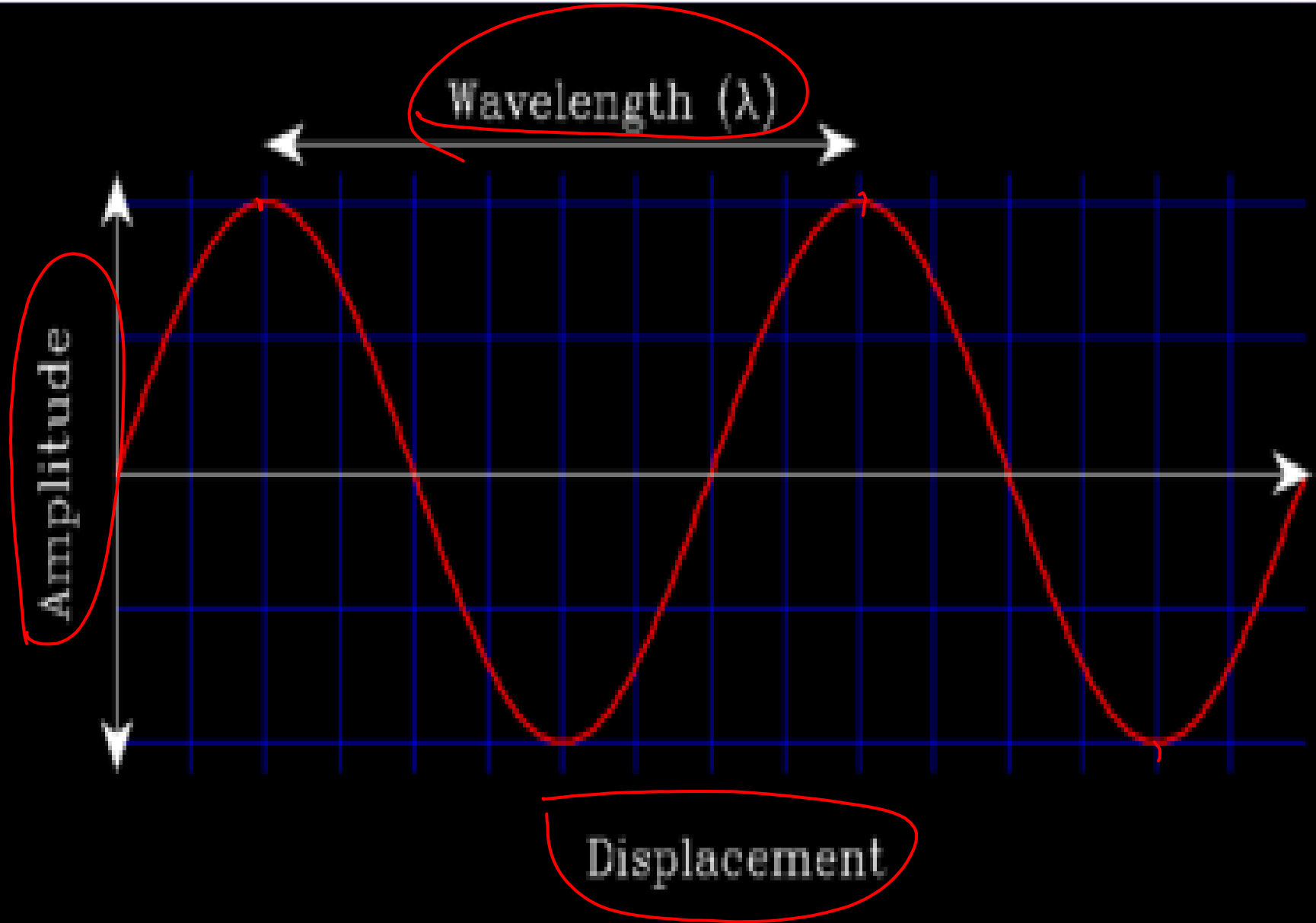
निम्नलिखित में से कौन सा शब्द ध्वनि तरंग के दो क्रमिक संपीडनों के बीच की दूरी के लिए जिम्मेदार है?



- (a) Wave Number
- (b) Frequency
- (c) Amplitude
- (d) Wave Length



GS/ GK का महासंग्राम



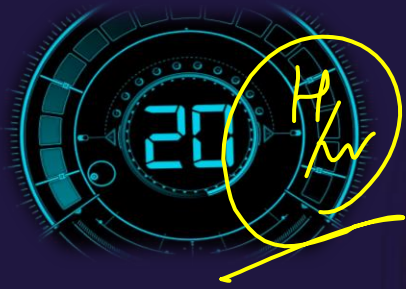


GS/ GK का महासंग्राम



Q.6 The waves which are produced in air are always _____.

✓ वायु में उत्पन्न होने वाली तरंगें हमेशा _____ होती हैं।



- ✓ a) Matter Waves
- ✓ b) Transverse Waves
- ✓ c) Longitudinal Waves
- ✓ d) Electromagnetic Waves



Longitudinal Waves

- A wave in which the particles of the medium vibrate in the same direction of propagation of the wave is called a longitudinal wave.
- It can be produced in all three media such as solids, liquids, and gases.
- The waves which are produced in the air are always longitudinal waves.
- Example: The waves produced in spring when it is pushed and pulled at one end are longitudinal waves.

अनुदैर्घ्य तरंगें

- वह तरंग जिसमें माध्यम के कण तरंग के प्रसार की एक ही दिशा में कंपन करते हैं, अनुदैर्घ्य तरंग कहलाती है।
- इसका उत्पादन ठोस, तरल और गैस तीनों माध्यमों में किया जा सकता है।
- वायु में जो तरंगें उत्पन्न होती हैं वे सदैव अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं।
- उदाहरण: स्प्रिंग को एक सिरे पर धकेलने और खींचने पर जो तरंगें उत्पन्न होती हैं, वे अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं।



GS/ GK का महासंग्राम



Q.7 The frequency of a sound wave is 50 Hz and its wavelength is 4 m. What is the distance travelled by the sound wave in 3 s?

एक ध्वनि तरंग की आवृत्ति 50 हर्ट्ज है और इसकी तरंग दैर्घ्य 4 मीटर है। ध्वनि तरंग द्वारा 3 सेकंड में तय की गई दूरी क्या है?



(a) 100 m

(b) 600 m

(c) 200 m

(d) 300 m



Here given:

- frequency = 50 Hz,
- wavelength = 4 m.

So, the velocity of wave = Frequency \times
Wavelength

$$= 50 \times 4$$

$$= 200 \text{ m/s.}$$

So the distance travelled by the sound wave in 3
s is:

$$200 \times 3$$

$$= 600 \text{ m.}$$



Q.8 In which of the following the sound cannot travel?
निम्नलिखित में से किसमें ध्वनि यात्रा नहीं कर सकती?



- a) Solids
- b) Liquids
- c) Gases
- d) Vacuum



GS/ GK का महासंग्राम



Q.9 What is the time taken by two consecutive compressions or rarefactions to cross a fixed point in a sound wave known as?

ध्वनि तरंग में एक निश्चित बिंदु को पार करने के लिए लगातार दो संपीड़न या विरलन द्वारा लिए गए समय को क्या कहा जाता है?



- (a) Amplitude
- (b) Time Period
- (c) Angular Frequency
- (d) Angular Displacement



Q.10 What is the relationship between the frequency and the pitch of a sound wave?
ध्वनि तरंग की आवृत्ति और पिच के बीच क्या संबंध है?



- (a) Higher the frequency, higher the pitch
- (b) Lower the frequency, higher the pitch
- (c) Pitch is not dependent on frequency
- (d) None of the Above



Q.11 What do we call the magnitude of the maximum disturbance in the medium on either side of the mean value called as?

माध्य मान के दोनों ओर माध्यम में अधिकतम विक्षोभ के परिमाण को हम क्या कहते हैं?



- (a) Frequency
- (b) Angular Displacement
- (c) Amplitude
- (d) Wave Number