By Abhay Sir

Wave (तरंग)

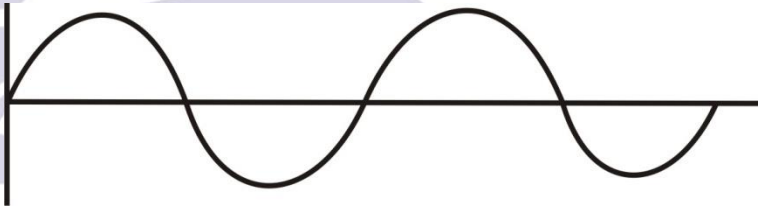
Carry **momentum and energy**

संवेग और ऊर्जा का संवहन

A disturbance (उत्पन्न विक्षोभ)

(1) **Wavelength** ≅

तरंगदैर्ध्य



Length of one

एक तरंग की लम्बाई

S.I. unit = metre

LIVE

By Abhay Sir

(2) Amplitude (आयाम) (A)

Maximum displacement from mean position.

माध्य स्थिति से अधिकतम विस्थापन

S.I. unit = metre

LIVE
By Abhay Sir

(3) Time period (आवर्त्त काल) (T)

Time taken by a wave to form

एक तंरग के बनने में लगा समय

S.I. unit = second

LIVE

By Abhay Sir

(4) Frequency (आवृत्ति (υ)

Total number of wave formed in one second

एक सेकेण्ड में बने तरंग की संख्या

S.I. unit Hertz

$$\upsilon = \frac{1}{t}$$

LIVE

By Abhay Sir

Note: (1) $V = \cong \upsilon$

(2) $E = \frac{hc}{\lambda} = h\upsilon$

(3) $P = \frac{h}{\lambda}$

h = plank constant

(प्लांक नियतांक)

h = 6.62 × 10^{-34} Joule second

KD Campus

LIVE

By Abhay Sir

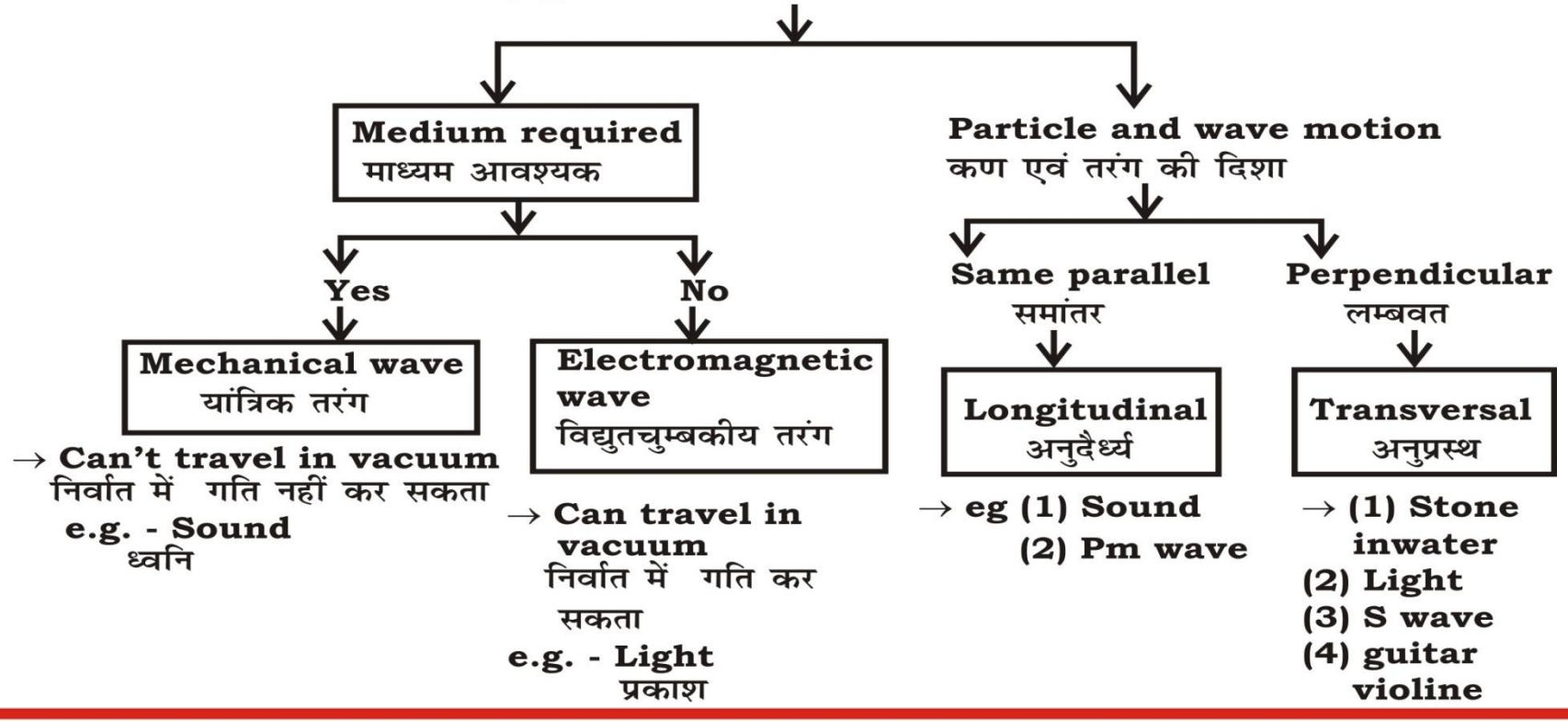
T =	time period आवर्त्त काल
≅ =	Wavelength तरंगदैर्ध्य
υ =	Frequency आवृत्ति
V =	Speed of wave तरंग की चाल
E =	Energy of wave तरंग की ऊर्जा
P =	Momentum of wave तरंग का

Campus

KD LIVE

By Abhay Sir

Type of wave (तंरग के प्रकार)



KD LIVE

By Abhay Sir

प्रमुख विद्युत चुम्बकीय तरंगें(some important Electromagnetic wave)

विद्युत चुम्बकीय तरंगें (Electro Magnetic Waves)	खोजकर्ता	तरंग दैर्ध्य परास (Wave length Range	आवृत्ति परास (Range of Frequency–Hz	उपयोग
1. गामा-किरणें (Gamma Rays)	हेनरी बैकुरेल	10^{-14} m–10^{-10} m	10^{20}–10^{24}	इनकी वेधन क्षमता अत्यधिक होती है। इसका उपयोग नाभिकीय अभिक्रिया तथा कृत्रिम रेडियोसक्रियता में किया जाता है।

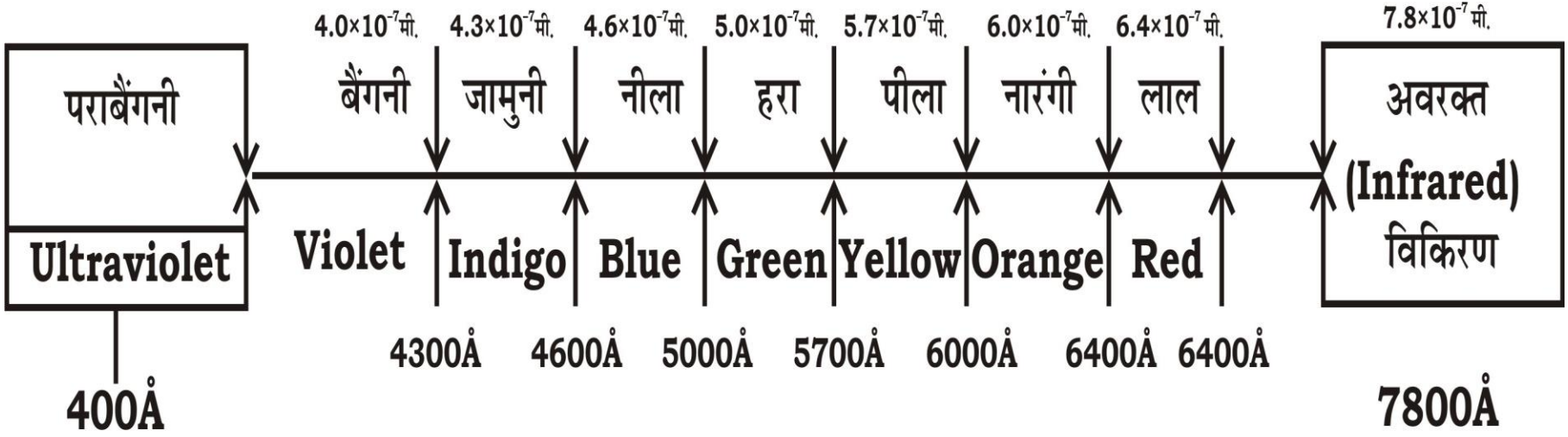
2. एक्स-किरणें (X-Rays)	डब्ल्यू. सी रॉन्टजन	10^{-10} m–10^{-8} m	10^{18}–10^{16}	चिकित्सा एवं औद्योगिक क्षेत्र में किया जाता है।
3. पराबैंगनी-किरणें (Ultra-violet Radiation)	जोहान रिटर	10^{-8} m 10^{-6} m तक	10^{16}–10^{14} करने	सिंकाई करने में, प्रकाश-वैद्युत प्रभाव उत्पन्न करने में एवं जीवाणुओं को नष्ट करने में किया जाता है।
4. दृश्य किरणें (Visible Radiation)	न्यूटन	3.9×10^{-7} m – 7.8×10^{-7} m	10^{14}–10^{12}	इनकी उपस्थिति से वस्तुएँ दिखाई देती हैं।

5. अवरक्त विकिरण (Infrared Radiation)	विलियम हरशेल	$7.8 \times 10^{-7} - 10^{-3}$ m	$10^{12}–10^{10}$	ये किरणें ऊष्मीय विकिरण हैं। ये जिस वस्तु पर आपतित होती हैं, उसका ताप बढ़ जाता है। इसका उपयोग कोहरे में फोटोग्राफी में, सिंकाई में एवं टी.वी. के रिमोट कण्ट्रोल में किया जाता है।

6. लघु रेडियो तरंगें (Short Radio Waves)	हेनरिक हर्ट्ज	10^{-3} m–1 m 10^{-3} m से 10^{-2} m की तरंगे सूक्ष्म तरंगें कहलाती हैं।	10^{10}–10^{8}	इनका उपयोग रेडियो, टेलीविजन, रडार एवं टेलीफोन में होता है।
7. दीर्घ रेडियो तरंगें (Long Radio Waves)	मरकोनी	1 m – 10^{4} m	10^{6}–10^{4}	इनका उपयोग रेडियो एवं टेलीविजन में होता है।

KD LIVE

By Abhay Sir



Sound (ध्वनि)

By Abhay Sir

- Form of energy (ऊर्जा का रूप)
- Production – Due to Vibration (कंपन के कारण)

  eg.:- Guitar = Wire

  Drum = Surface

  Human Voice = Vocal chord (स्वर ग्रंथि)
- Can not travel in Vacuum

  (निर्वात में गति नहीं कर सकता)

Note:-

- **Speed of Sound (ध्वनि की चाल**

  (a) Solid > Liquid > Gas

  Iron = 5950 m/s

  Water = 1402 m/s – 1500 m/s

  Air (0°C) = 331 m/s

  Air (20°C) = 341 m/s

  Air (25°C) = 346 m/s

KD LIVE

By Abhay Sir

(b) Mosit Air > Dry Air

(आर्द वायु) (शुष्क वायु)

(c) Hot Air > Cold Air

Temprature ∝ Speed of Sound

तापमान ∝ ध्वनि की चाल

(d) Effect of pressure (दाब) = Almost No.

LIVE

By Abhay Sir

Properties of Sound (ध्वनि के गुण)

(a) Loudness (प्रबलता)

- Depends on Amplitude (आयाम)
- Unit = Decibel डेसीबल (dB)

$$\text{Unit} = \frac{\text{Watt}}{\text{metre}}$$

- According to WHO

Comfortable sound = 45 db

Noise (शोर) = more than 80 db

Campus

(b) Pitch (तारत्व)

- Depends on Frequency (आवृत्ति)

  Girl's = Soft Sound = High Frequency (उच्च आवृत्ति)

  Boys = Hard Sound = Low Frequency (निम्न आवृत्ति)

(c) Timbre/quality (गुणता)

- Differentiate same frequency and same loudness

  एक जैसी आवृत्ति और एक जैसे आयाम वाले ध्वनि के बीच अन्तर

- किसी चिज पर निर्भर नहीं करता

  Doesn't depends on anything

LIVE

Types of sound (ध्वनि के प्रकार)

By Abhay Sir

अपश्रव्य तरंग
Infra sound
Infrasonic-wave

Less than 20 Hz

eg.– Volcanoes
Earthquake

श्रव्य तरंग
Sonic wave

20 Hz–20,000 Hz

Hearing Range
श्रव्य परास

eg.– Human Voice

पराश्रव्य तरंग
Ultrasonic wave
Ultrasound

Greater than 20,000 Hz

eg.– (1) Dolphin
(2) Bats
(3) Medical
(4) Sonar

Note:-

- **SONAR = Sound Navigation and Ranging**
  - ✓ पानी का सारा काम
  - ✓ To calculate depth of sea
  - ✓ Submarine
  - ✓ Ultrasonic wave (पराश्रव्य तरंग)
- **RADAR = Radio detection and Ranging**
  - ✓ Air में
  - ✓ Radio wave (रेडियों तरंग)

By Abhay Sir

Echo (प्रतिध्वनि)

- Multiple time hearing of same sound

एक हीध्वनिकाबार-बारसुनाईदेना

- Principle (सिद्धांत)→Reflection of sound

Same as light ध्वनिकापरावर्त्तन

- Minimum distance between object and wall

वस्तुऔरदिवाल के बीचन्युनतमदूरी

x = 17.5 m (350 m/s)

- Minimum time = 1/10 sec.

$$x = \frac{\text{Speed of Sound}}{20}$$

KD LIVE

By Abhay Sir

Reverberation (अनुरणन)

Sound ध्वनिकाकुछ समय तकगुँजना

Cylindrical shape of roof = House, Hall

Prevention →प्लास्टर (Plaster), पर्दे

Note:-

Sound (ध्वनि) कारात के समय दूरतक सुनाईदेना= Due to refraction of sound (ध्वनिकाअपवर्त्तम)

KD Campus

By Abhay Sir

Doppler Effect of Sound waves

(डॉप्लर प्रभाव)

Apparent change in frequency due to relative motion of observer and sound source.

निरीक्षक और ध्वनि स्त्रोत के बीच सापेक्षिक गति के कारण ध्वनि की आवृत्ति में अंतर डॉप्लर प्रभाव कहते हैं।

Example:-

(1) Siren

(2) Astronomy

(3) Research

LIVE

By Abhay Sir

Mach Number (M)

Mach number (मैकसंख्या) = $\frac{\text{Object Speed}}{\text{Sound Speed}}$

(a)	Subsonic	M < 1
(b)	Transonic	M = 1
(c)	Supersonic	M > 1
(d)	Hypersonic	M > 5

KD Campus

KD LIVE

By Abhay Sir

Sonic Boom (ध्वनि बूम)

यदि किसी वस्तु (Object) की Speed (चाल) Sound (ध्वनि) की Speed से ज्यादा होती उसके पीछे एक प्रधाती तरंग (Shock wave) उत्पन्न होता है। इसे ध्वनि बूम (Sonic Boom) कहते है।

KD Campus