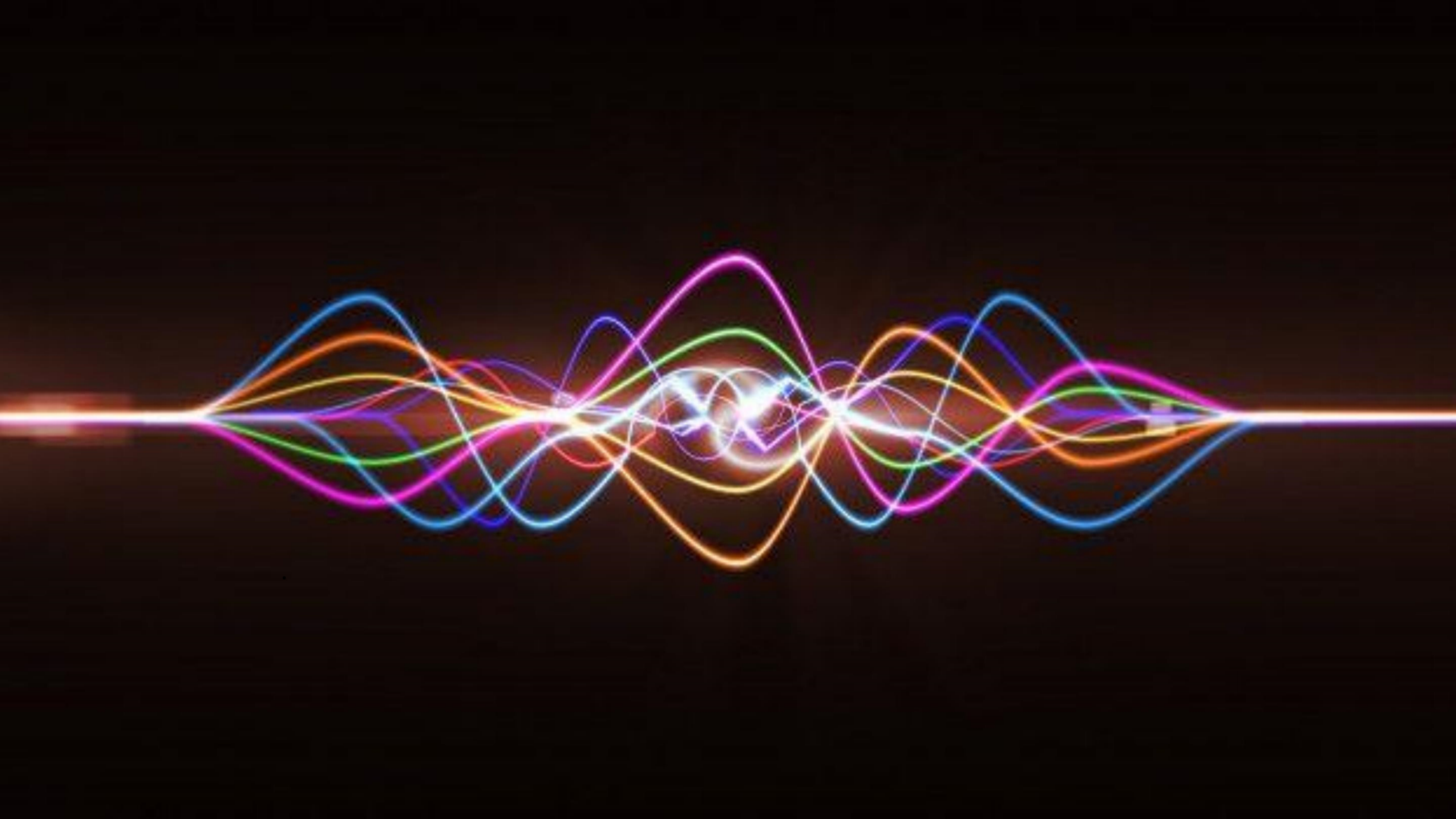


What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

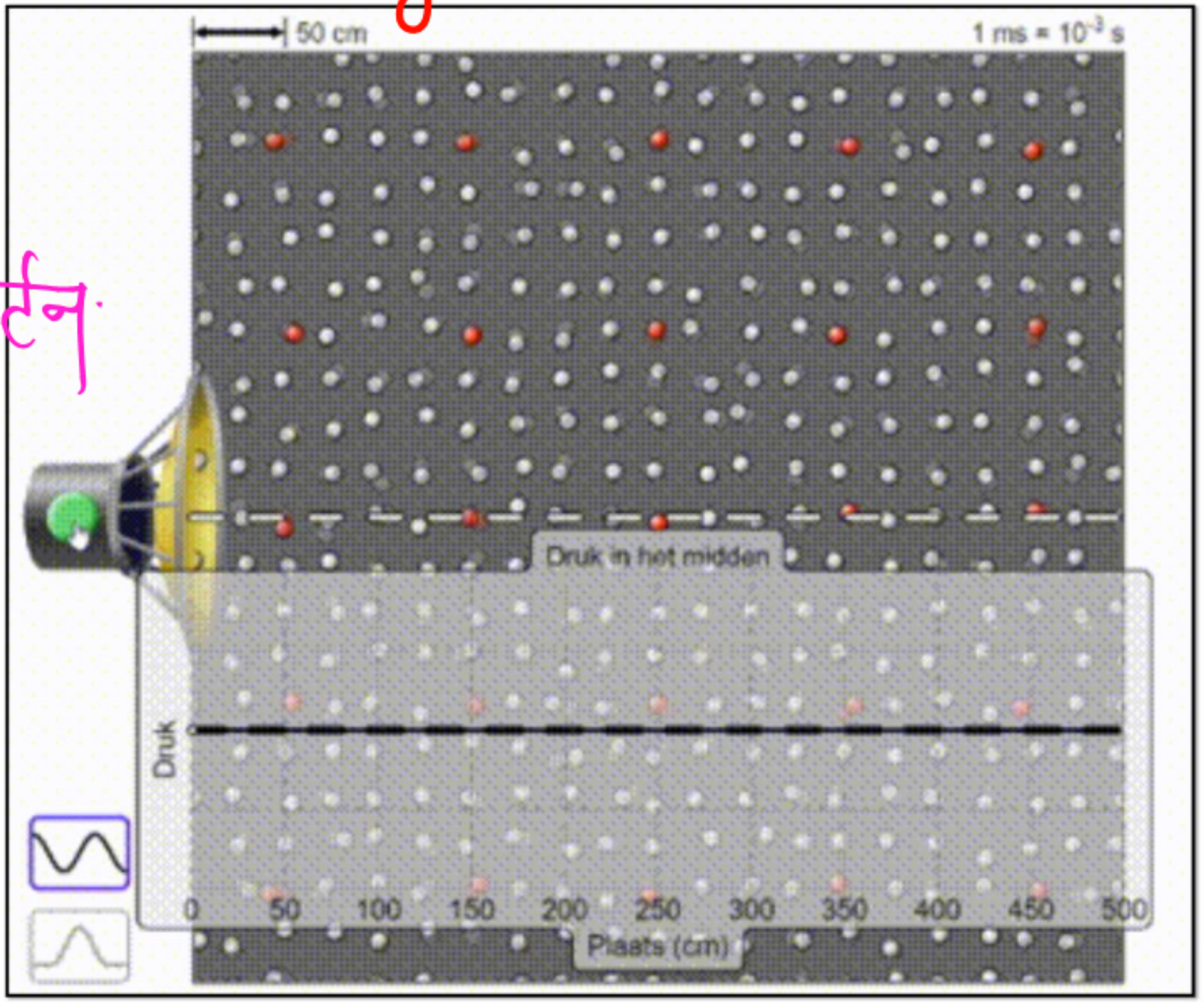
Wave Is A Disturbance That **Transfers Energy** From One Point To Another **Without Actual Movement Of Particles** Of The Medium.

तरंग वह कंपन (Disturbance) है जो एक माध्यम में ऊर्जा को एक स्थान से दूसरे स्थान तक **कणों के स्थानांतरण के बिना** स्थानांतरित करती है।

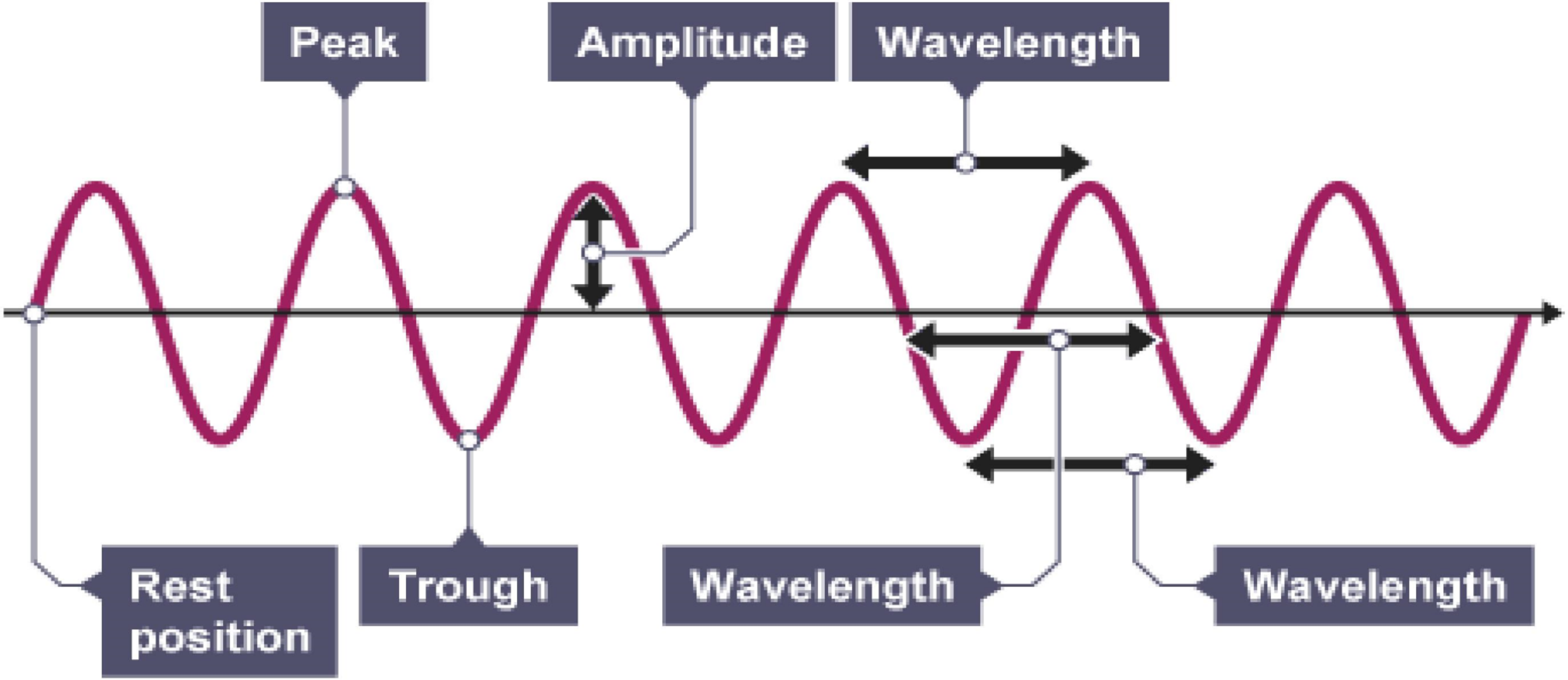
• कण - Particle
↓ motion (✓)
↳ स्थान में परिवर्तन

– विस्थापन displacement = 0

Energy transfer



What Is A Wave? (तरंग क्या है?)



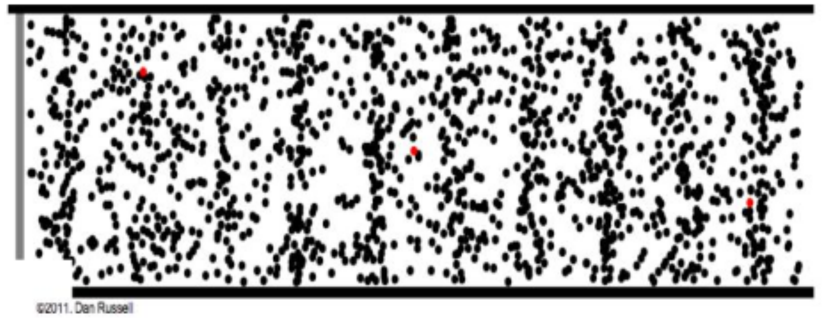
What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

NCERT Science by Harish Tiwari Sir

माध्यम (medium) (✓)

Sound | ध्वनि

तरंगों के प्रकार (Types of Waves)



1. यांत्रिक तरंगें mechanical waves

1.अनुप्रस्थ तरंगें (Transverse Waves)

2.अनुदैर्घ्य तरंगे (Longitudinal Waves)

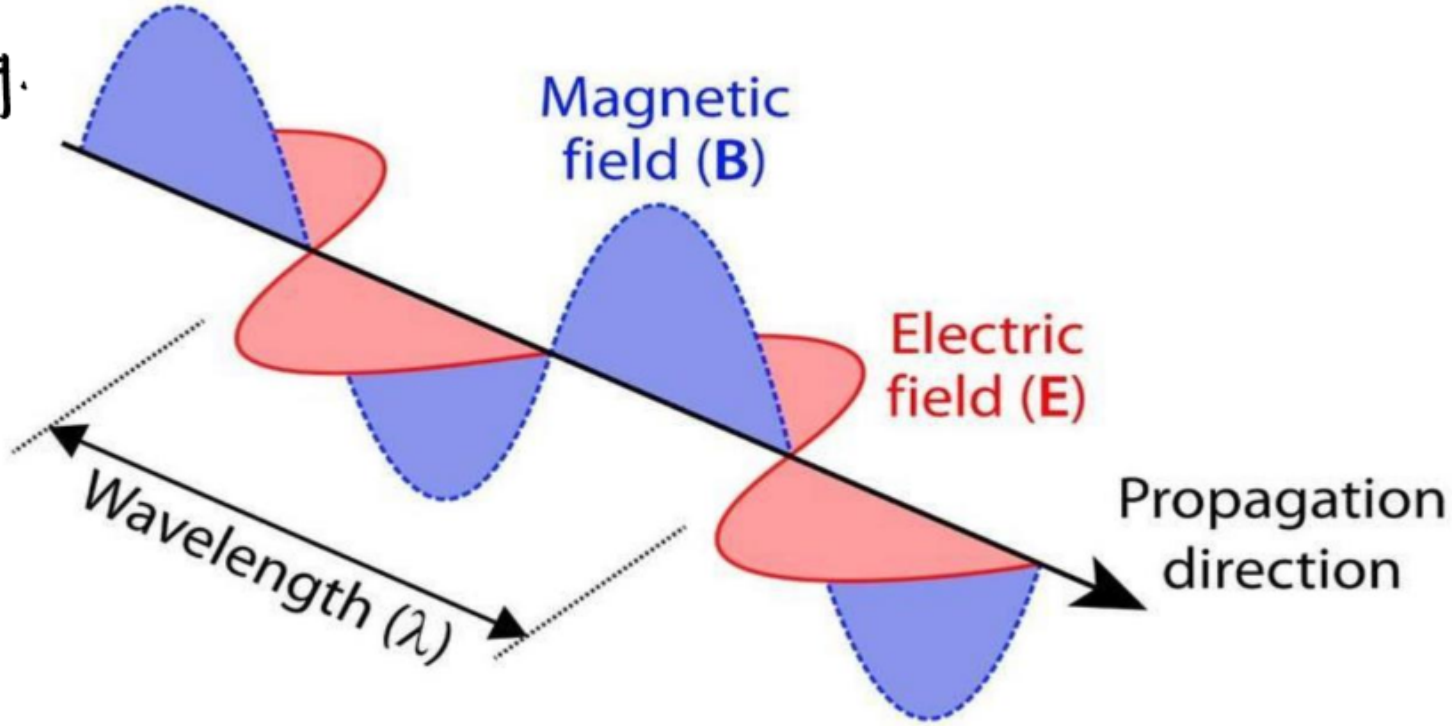
माध्यम (Medium) = ✗ "प्रकाश - light"

निर्वात Vacuum

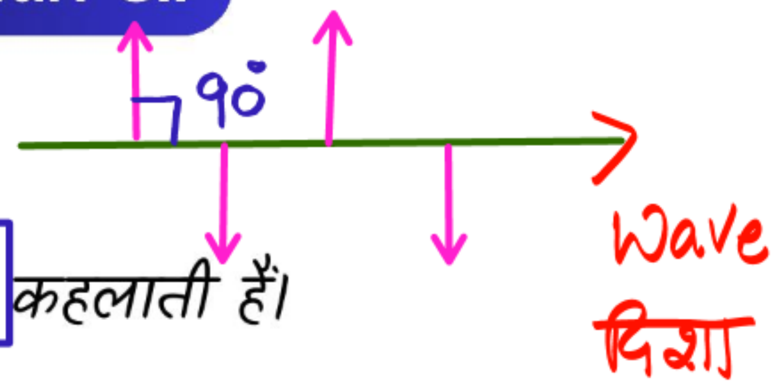
Sun ⟶ Earth

2. अयांत्रिक तरंगे या विद्युत चुंबकीय तरंगे

non-mechanical waves or electromagnetic wave



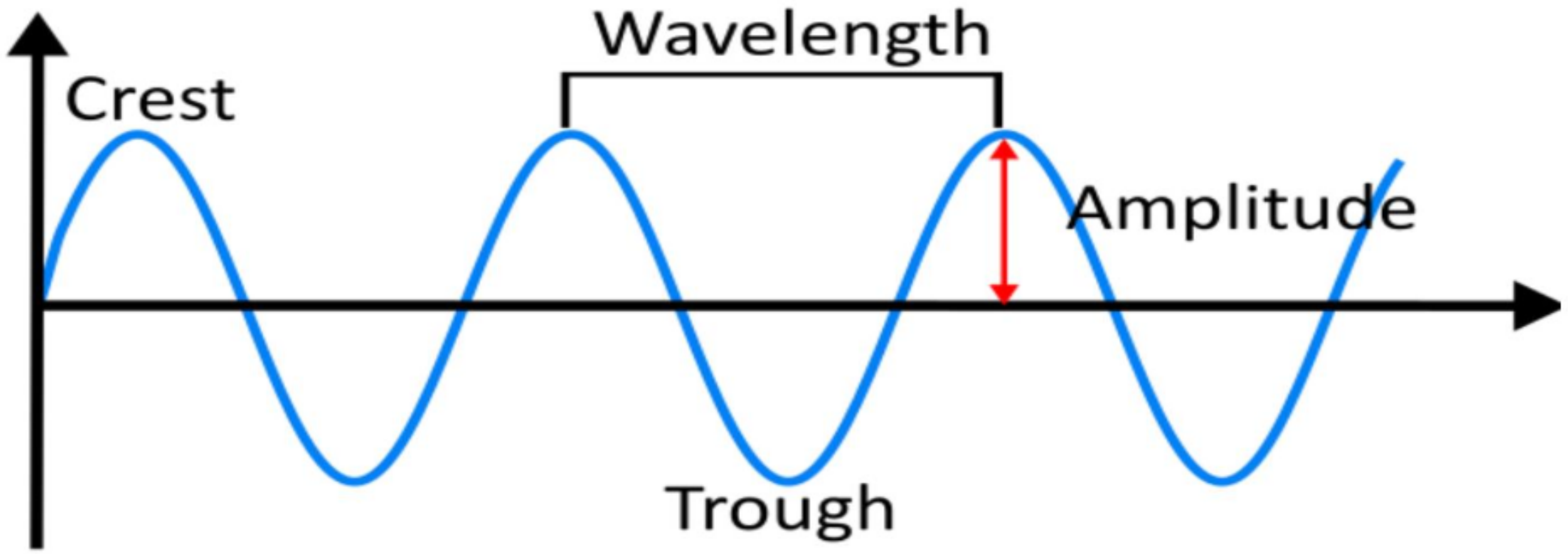
What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

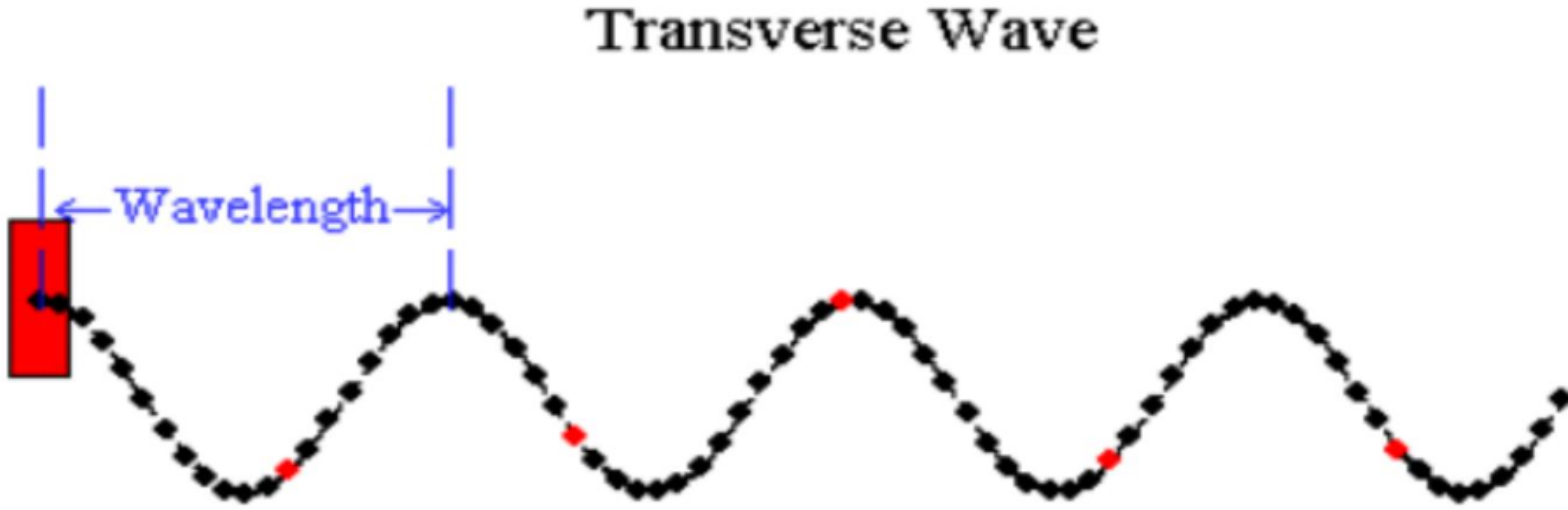


अनुप्रस्थ तरंगें (Transverse Waves)

θ = 90°

- वे तरंगे, जिनमें माध्यम के कण तरंग के चलने की दिशा के लम्बवत् कम्पन करते हैं, अनुप्रस्थ तरंगें कहलाती हैं।
- इन तरंगों के उठे हुए भाग को श्रृंग तथा दबे हुए भाग को गर्त कहते हैं।Those waves in which the particles of the medium vibrate perpendicular to the direction of travel of the wave are called transverse waves.
- The raised part of these waves is called a crest and the depressed part is called a trough.





Concept (चमका)

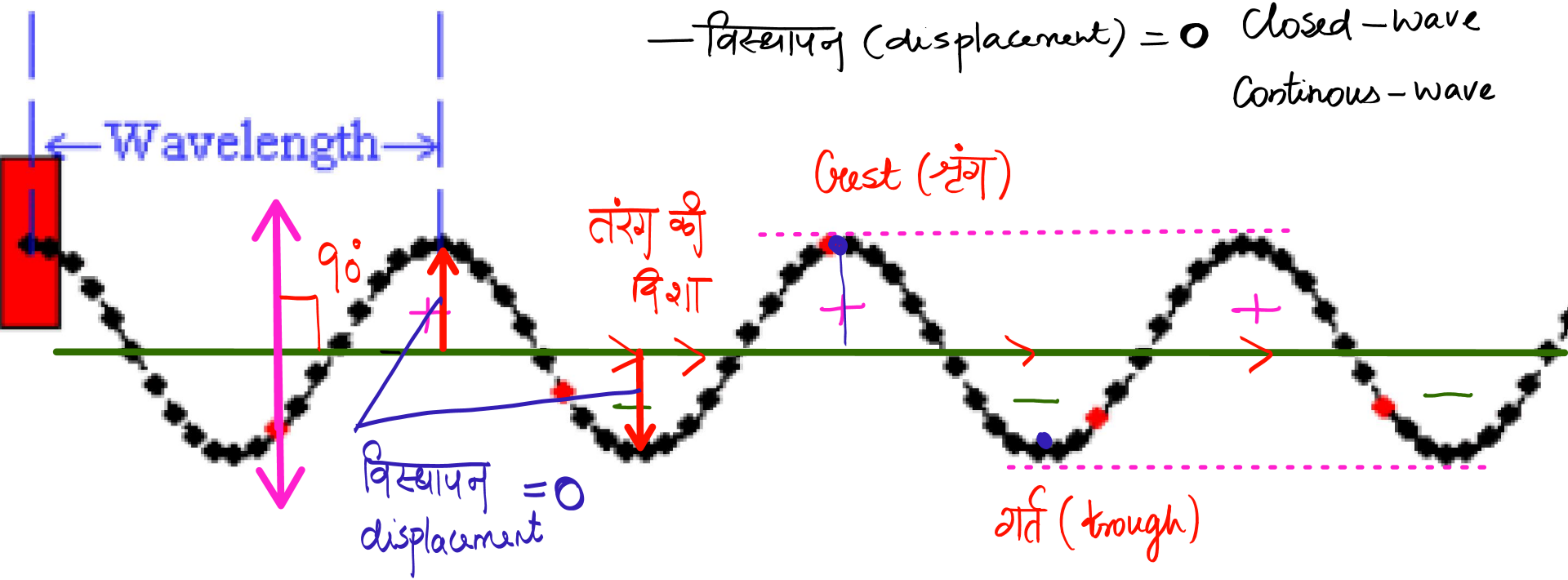
Transverse Wave

→ Sin | Cos wave

— विस्थापन (displacement) = 0

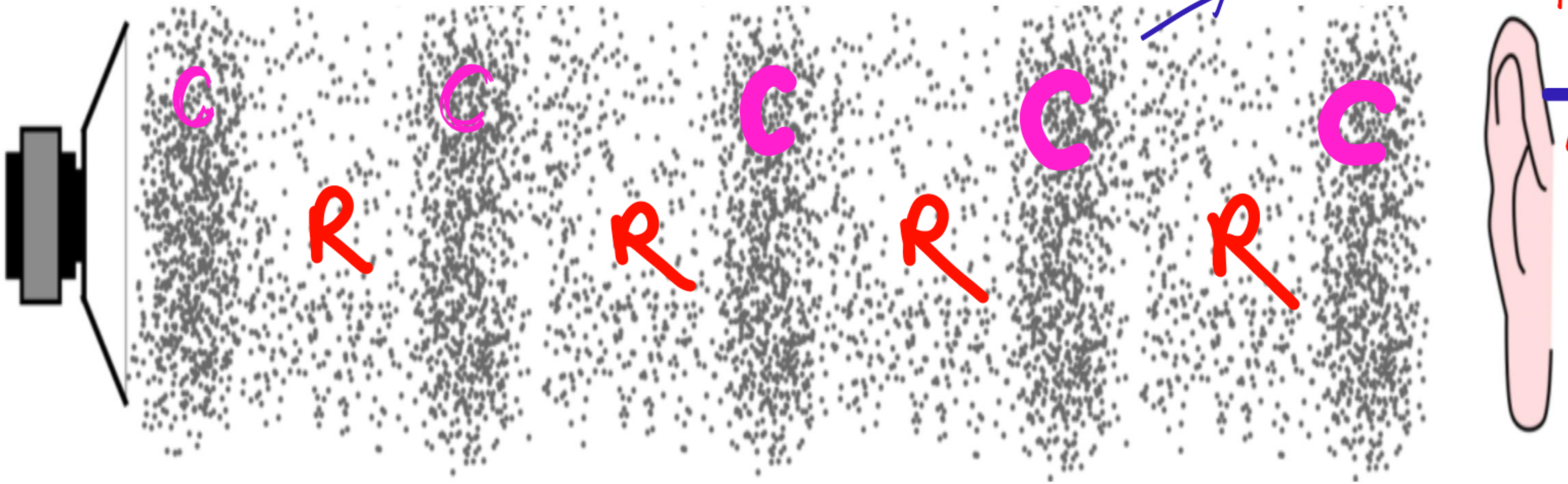
Closed-wave

Continous-wave

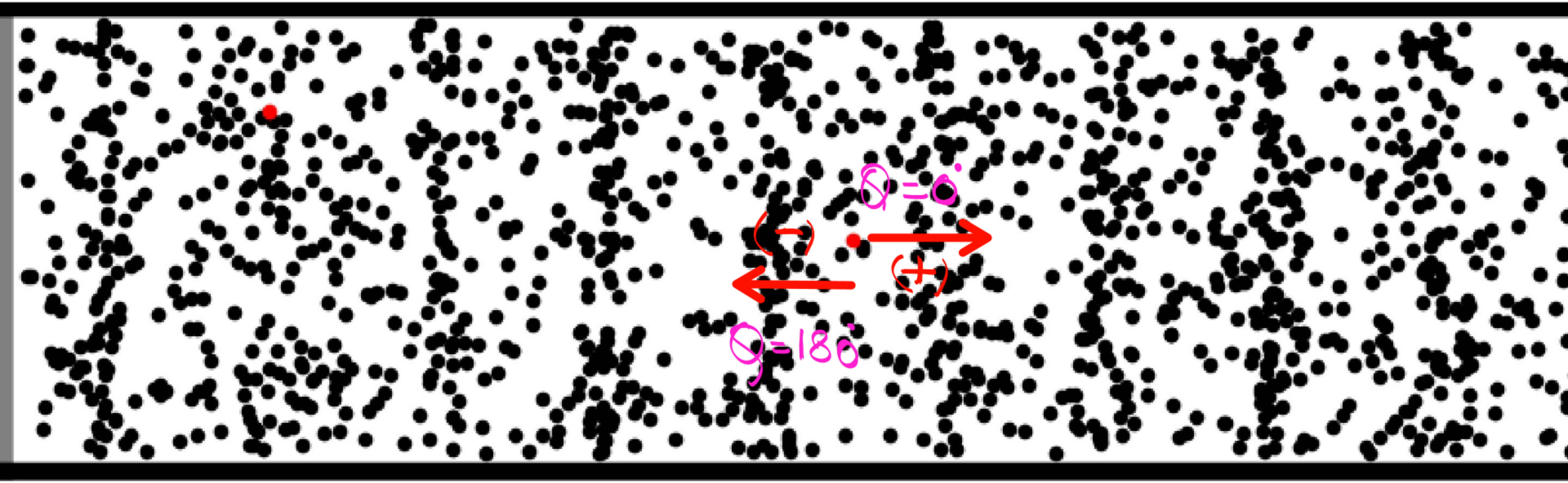


अनुदैर्घ्य तरंगे (Longitudinal Waves)

- वे तरंगें, जिनमें माध्यम के कण तरंग की दिशा के समान्तर कम्पन करते हैं, अनुदेर्ध्य तरंग कहलाती हैं।
- ये तरंगें सम्पीडन और विरलन के रूप में आगे बढ़ती है।Those waves in which the particles of the medium vibrate parallel to the direction of the wave are called longitudinal waves.
- These waves proceed in the form of compression and rarefaction.



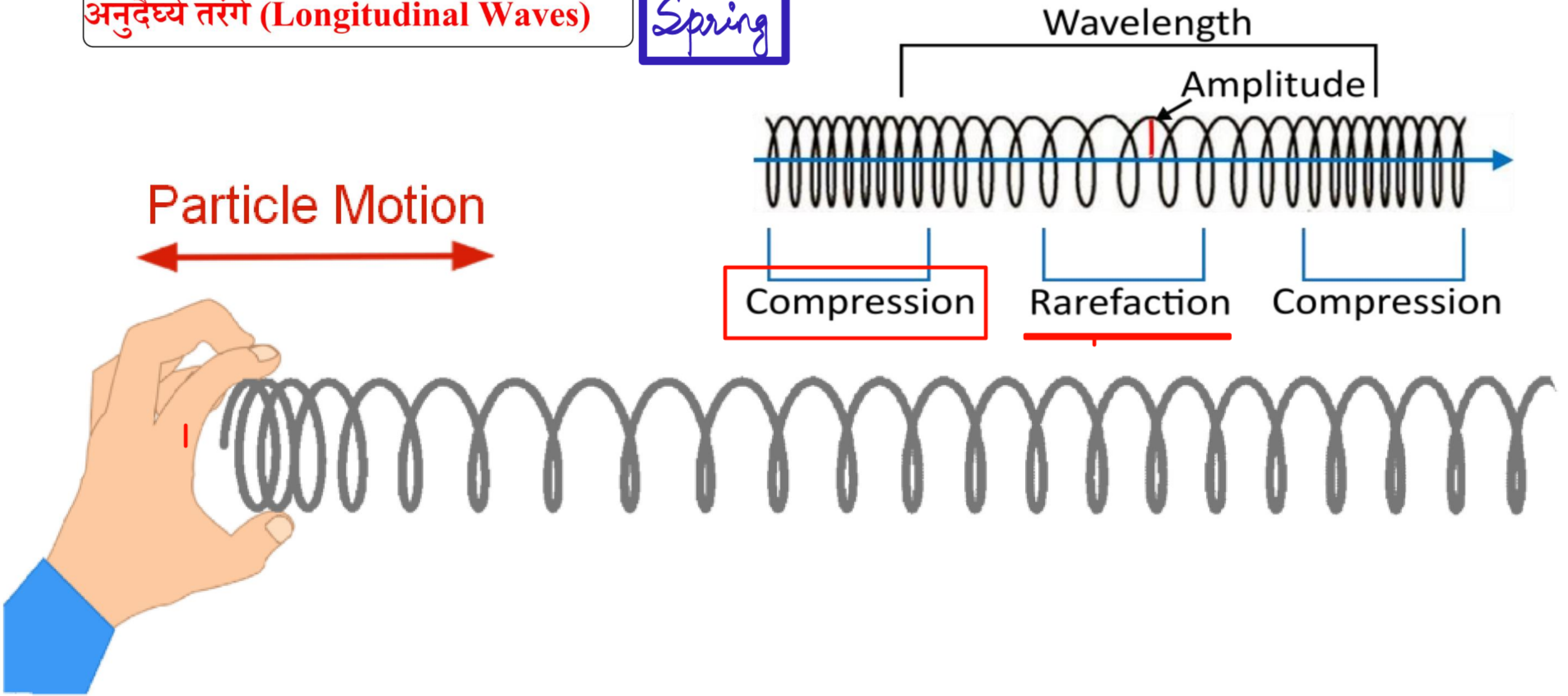
अनुदैर्घ्य तरंगे (Longitudinal Waves)

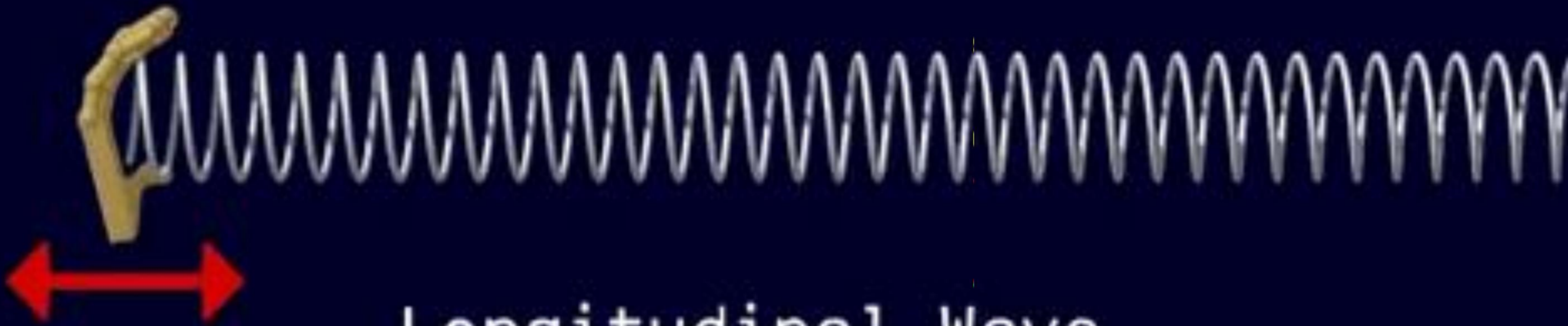


What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

अनुदैर्घ्य तरंगे (Longitudinal Waves)

Spring



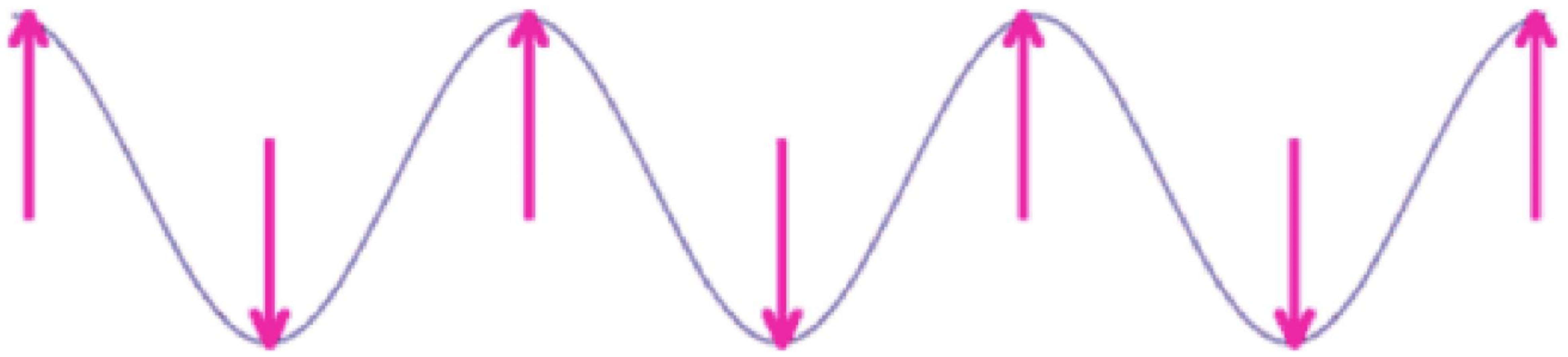


Longitudinal Wave

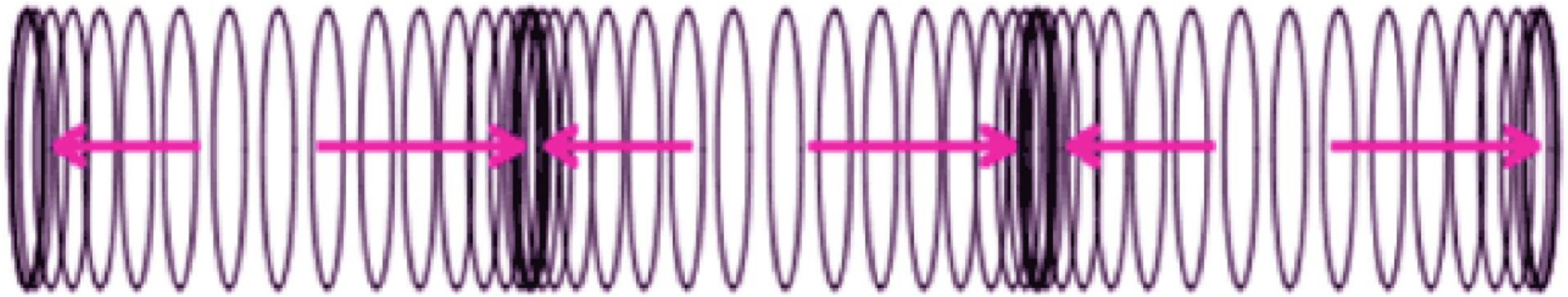
Transverse Wave

Longitudinal Wave

What Is A Wave? (तरंग क्या है?)



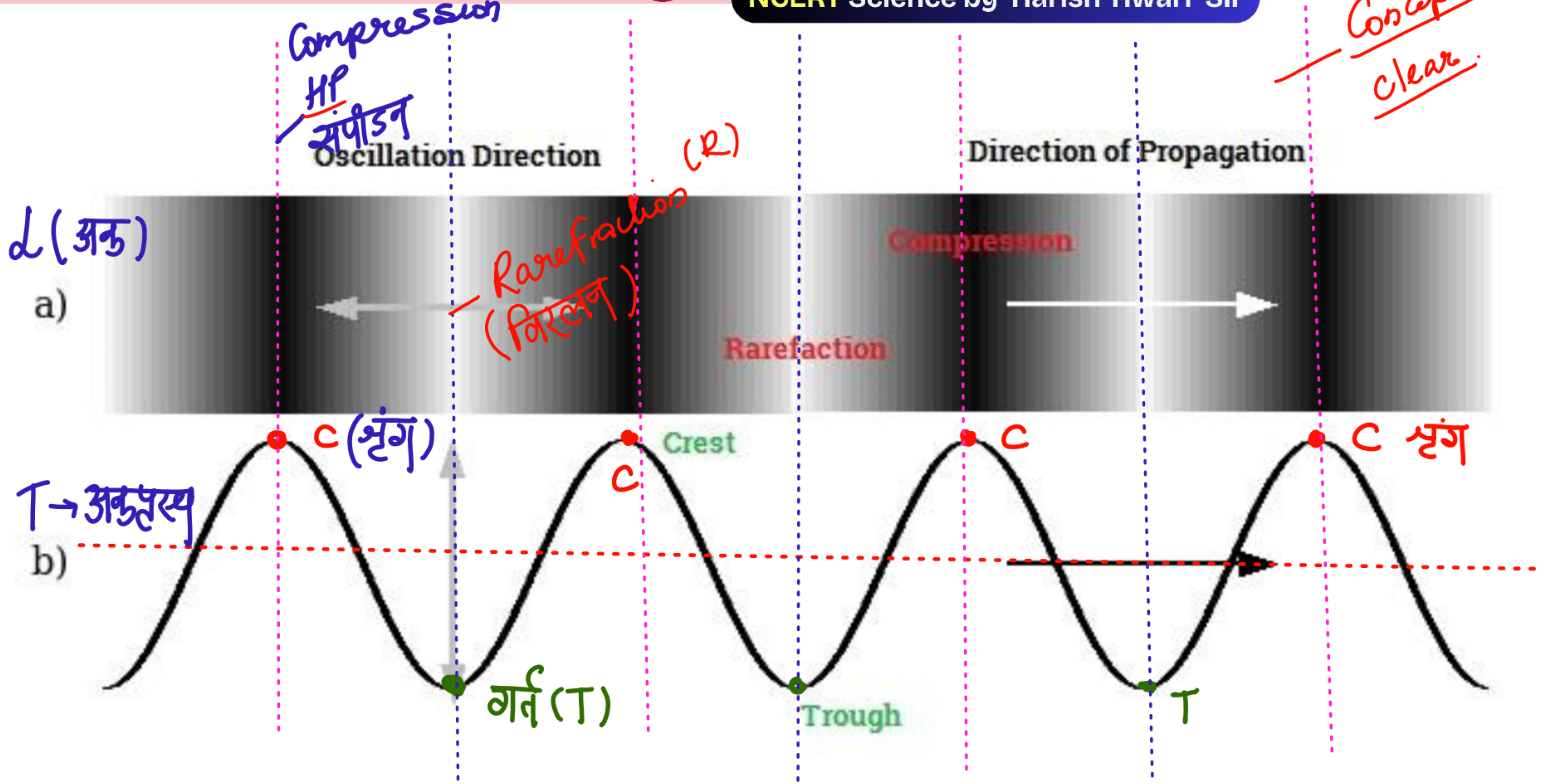
Transverse Wave

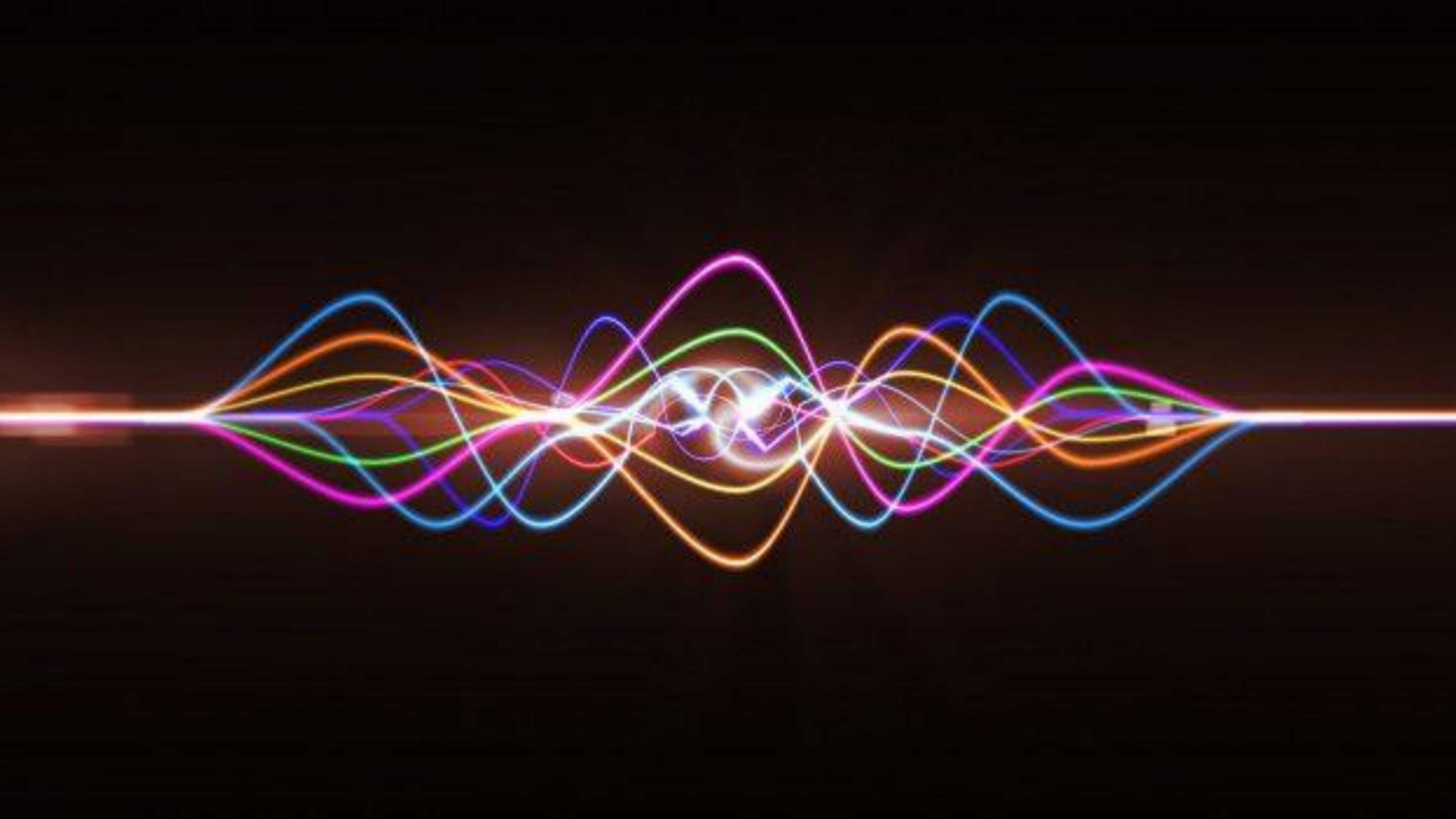


Longitudinal Wave

What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

NCERT Science by Harish Tiwari Sir





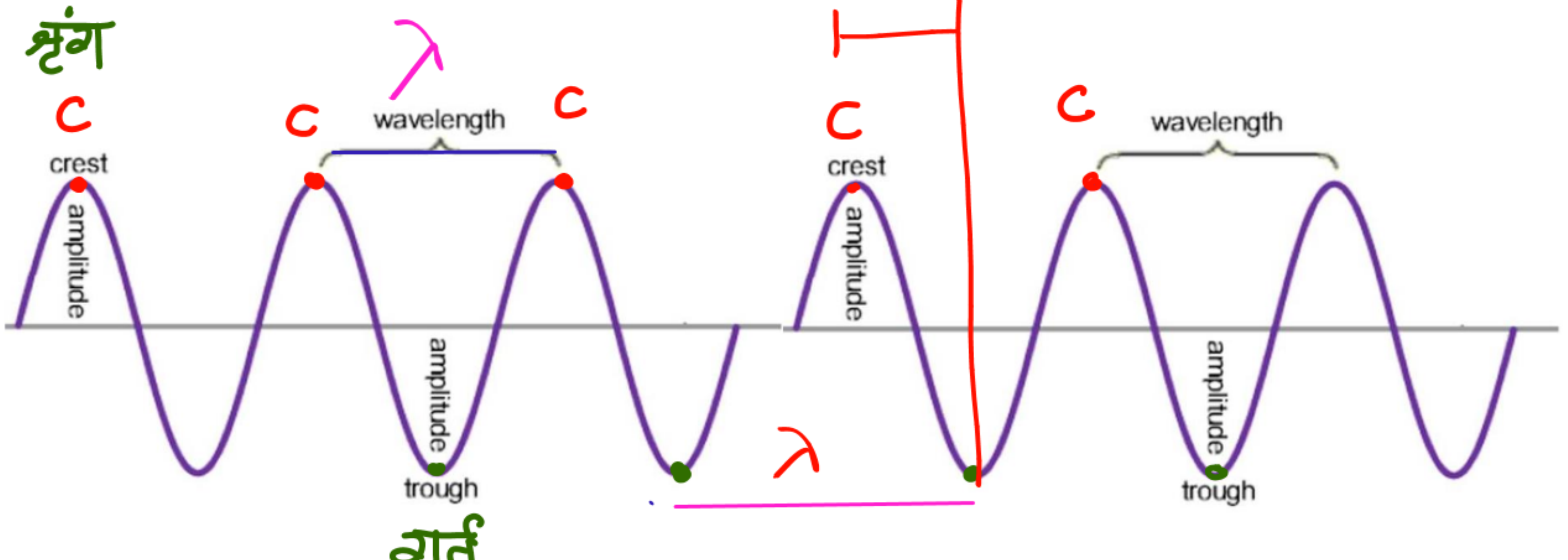
What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

NCERT Science by Harish Tiwari Sir

तरंग दैर्ध्य (wave length) → SI (m)

Transverse | अनुप्रस्थ

- जब कोई तरंग कम्पन्न या दोलन करती है तो एक दोलन या कम्पन्न होने में जितनी दूरी कण तय करता है उस दूरी को तरंग दैर्ध्य कहते है। लंबाई Length
- When a wave vibrates or oscillates, the distance (मीटर) covered by the particle in one oscillation or vibration is called wavelength.

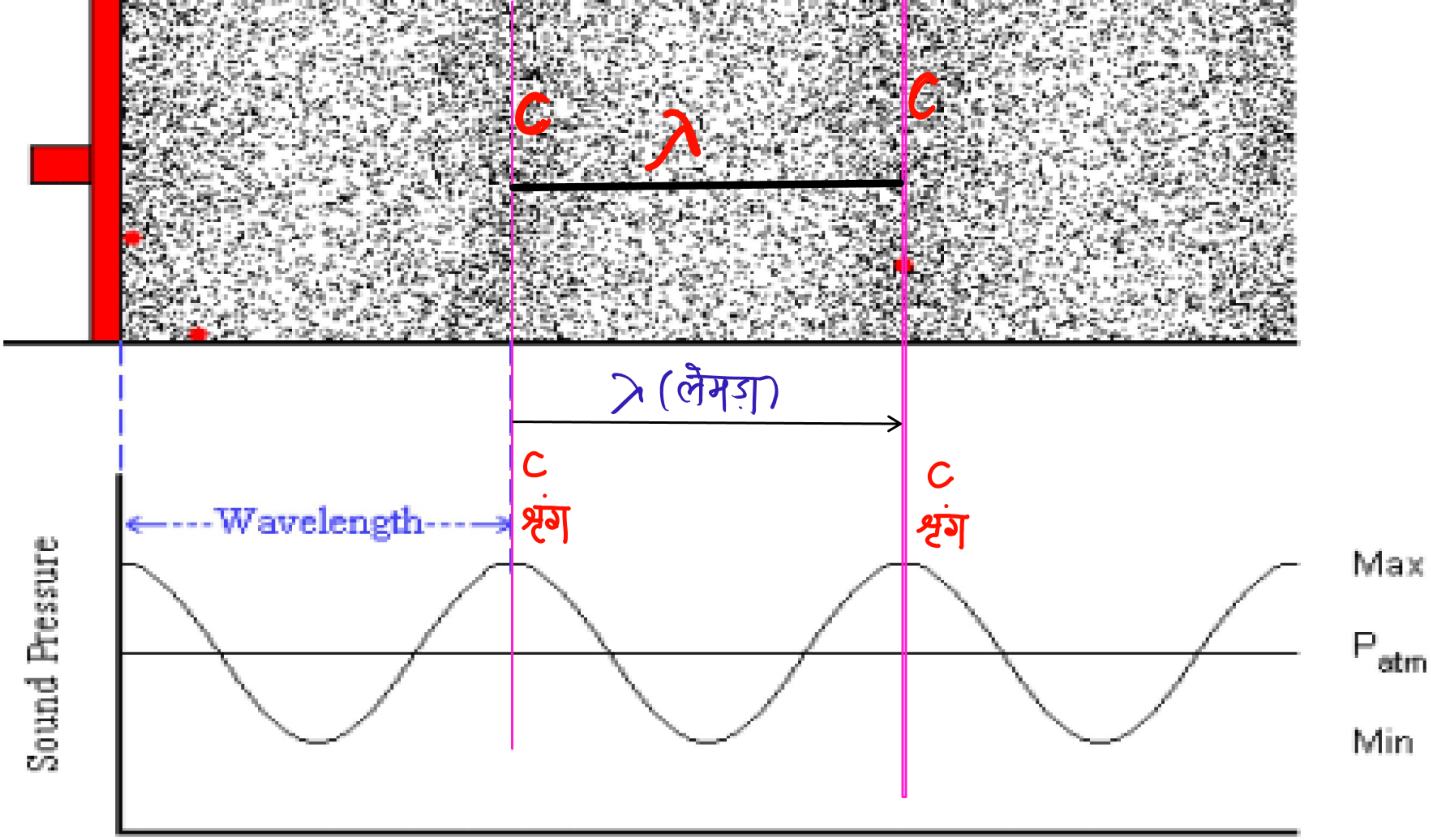


wavelength = λ (लेमडा) Lemda

distance (दूरी) = Crest – Crest (शृंग)

Trough – Trough (गर्त)

SI unit = m



C
λ
C
λ (लेमड़ा)
C
श्रृंग
C
श्रृंग
Wavelength
Sound Pressure
Max
P_{atm}
Min

What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

चमक

λ (lemda)

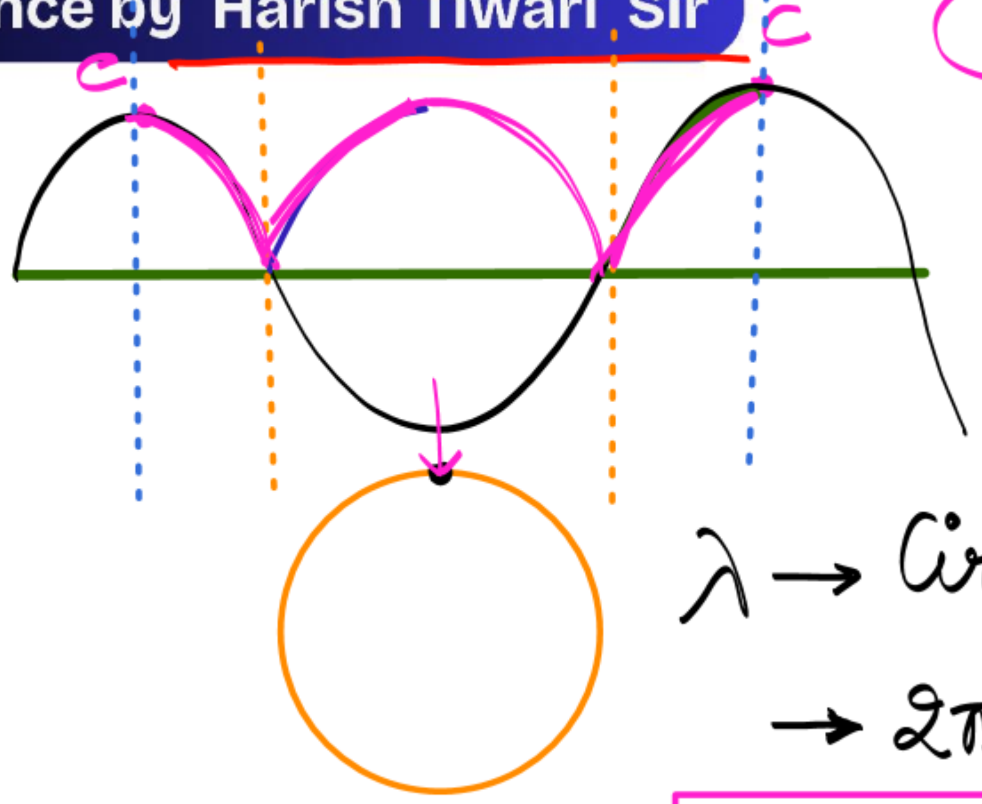
wavelength

तरंगदैर्घ्य

$\lambda \propto$ दूरी

distance

$\lambda \uparrow\uparrow \propto$ दूरी $(\uparrow\uparrow)$



Concept

$\lambda \rightarrow$ Circle

$\rightarrow 2\pi r$

$\lambda \rightarrow 2\pi$

Crest शृंग	→ Crest शृंग	अनुप्रस्थ transverse
through गर्त	→ through गर्त	
Compression संपीडन	→ Compression संपीडन	अनुदैर्घ्य longitudinal
Rarefraction विरलन	→ Rarefraction विरलन	

λ

SI → m

Radian → 2π

degree = 360°

$\pi = 180^\circ$

$2\pi = 360^\circ$

$\lambda m = 2\pi = 360^\circ$

आवृति (frequency)

f, ν (न्यू) = Hertz — S.I. Unit

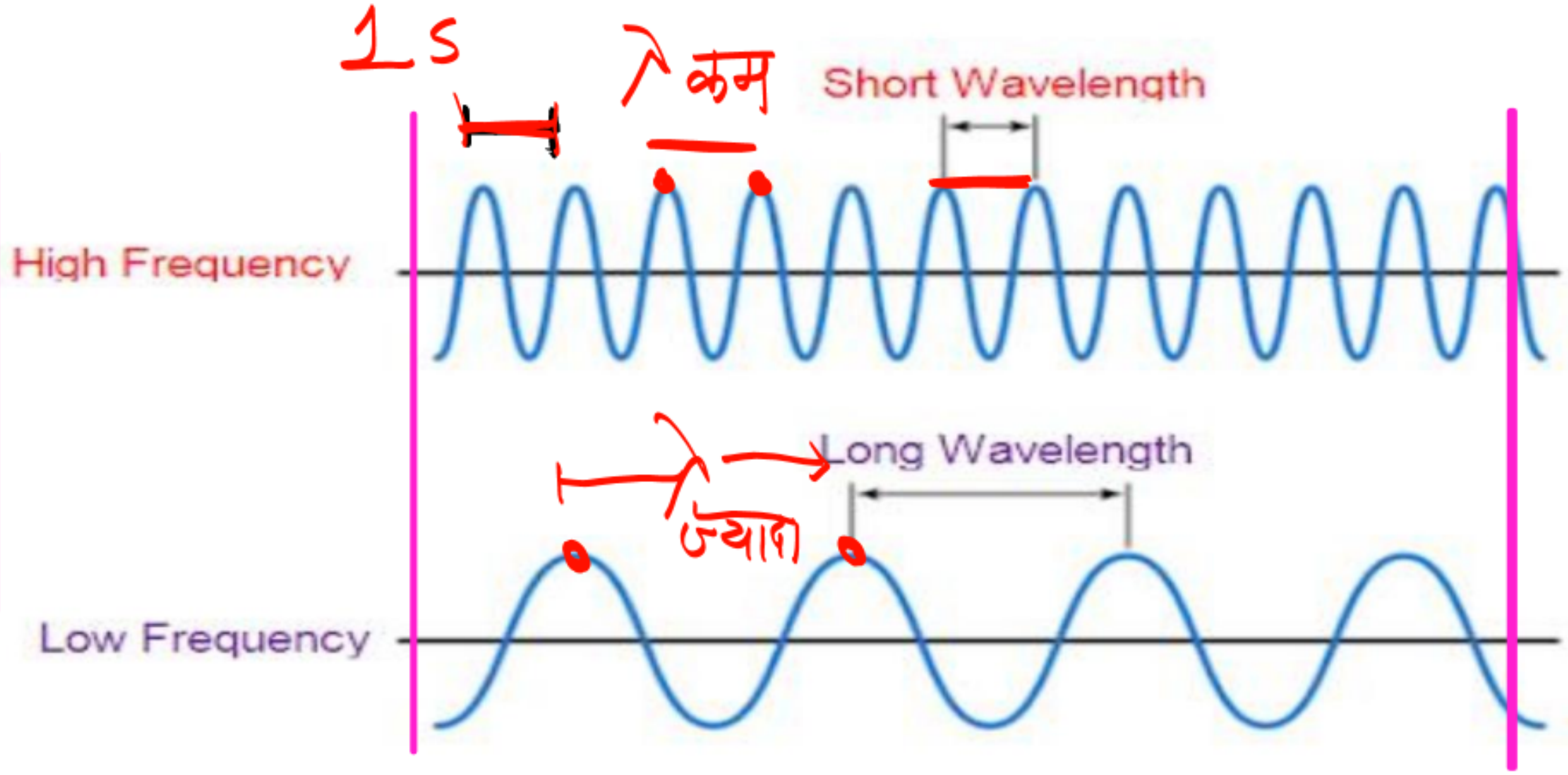
- एक सेकंड में कण द्वारा कम्पन्न या तरंग दैर्ध्य की संख्या को आवृति कहते हैं।
- जैसे मान लीजिये किसी तरंग में कण एक सेकंड में 60 कम्पन्न या दोलन करते है तो उस तरंग की आवृति 60 होगी।
- The number of vibrations or wavelength made by a particle in one second is called frequency.
- For example, if the particles in a wave make 60 vibrations or oscillations in one second then the frequency of that wave will be 60.

Concept

$$\text{आवृति (Frequency)} \propto \frac{1}{\text{Wavelength}}$$

f या ν

λ तरंगदैर्ध्य



What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

NCERT Science by Harish Tiwari Sir

आवर्तकाल (time period)

- किसी तरंग द्वारा एक तरंग दैर्ध्य की दूरी तय करने में जितना समय लेती है उस समय को उस तरंग का आवर्त काल कहते हैं।

  अर्थात तरंग द्वारा एक तरंग दैर्ध्य की दूरी को तय करने में लगा समय आवर्त काल कहलाता है।

- The time taken by a wave to cover a distance of one wavelength is called the time period of that wave.

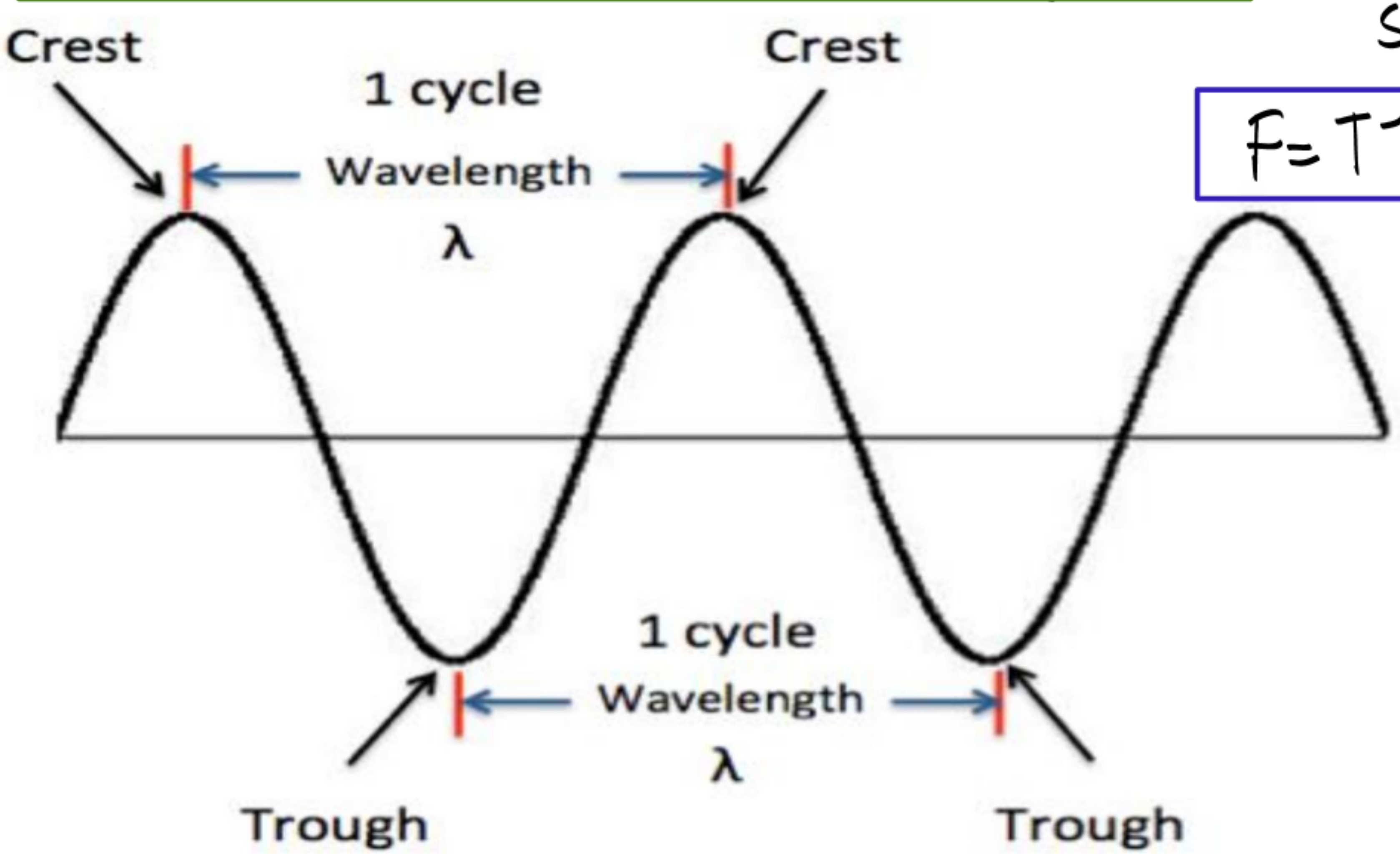
  That is, the time taken by the wave to cover a distance of one wavelength is called the time period

Time Period समय काल $\propto$ wavelength तरंगदैर्ध्य $\propto \frac{1}{\text{Frequency आवृत्ति}}$

$F \propto \frac{1}{T}$

$F \propto \frac{1}{s} = \text{Hertz}$

$F = T^{-1}$



What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

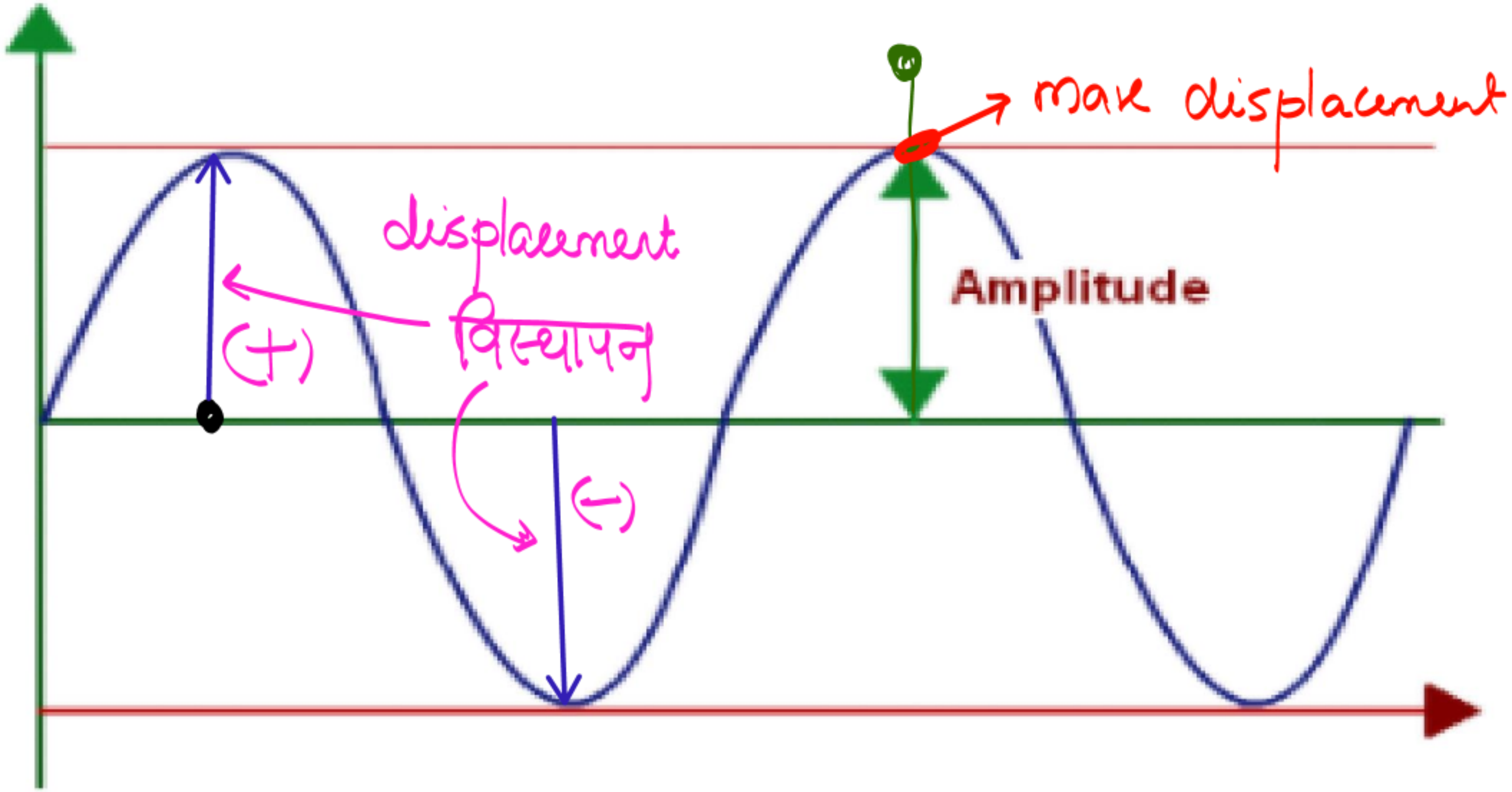
NCERT Science by Harish Tiwari Sir

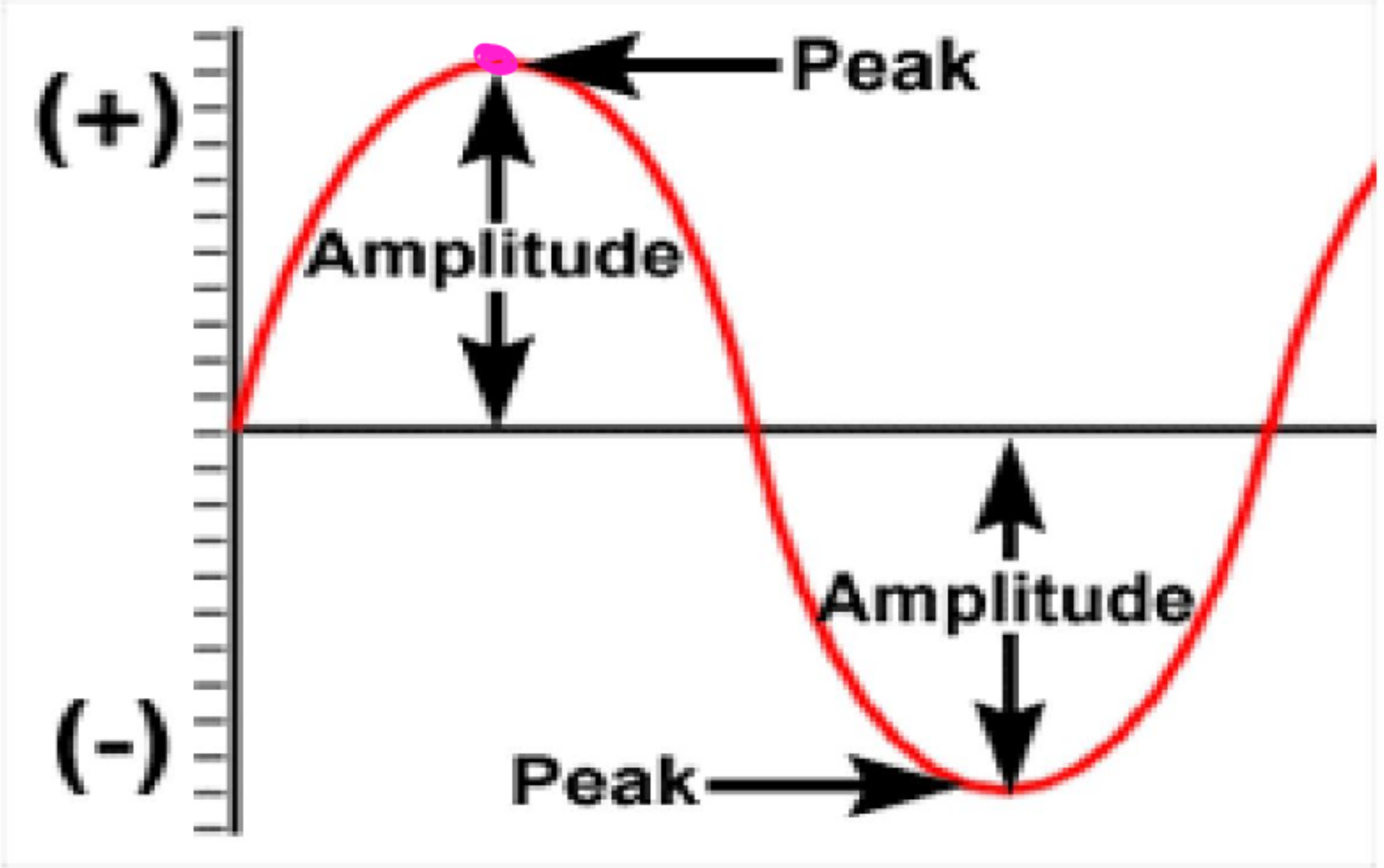
आयाम (amplitude)

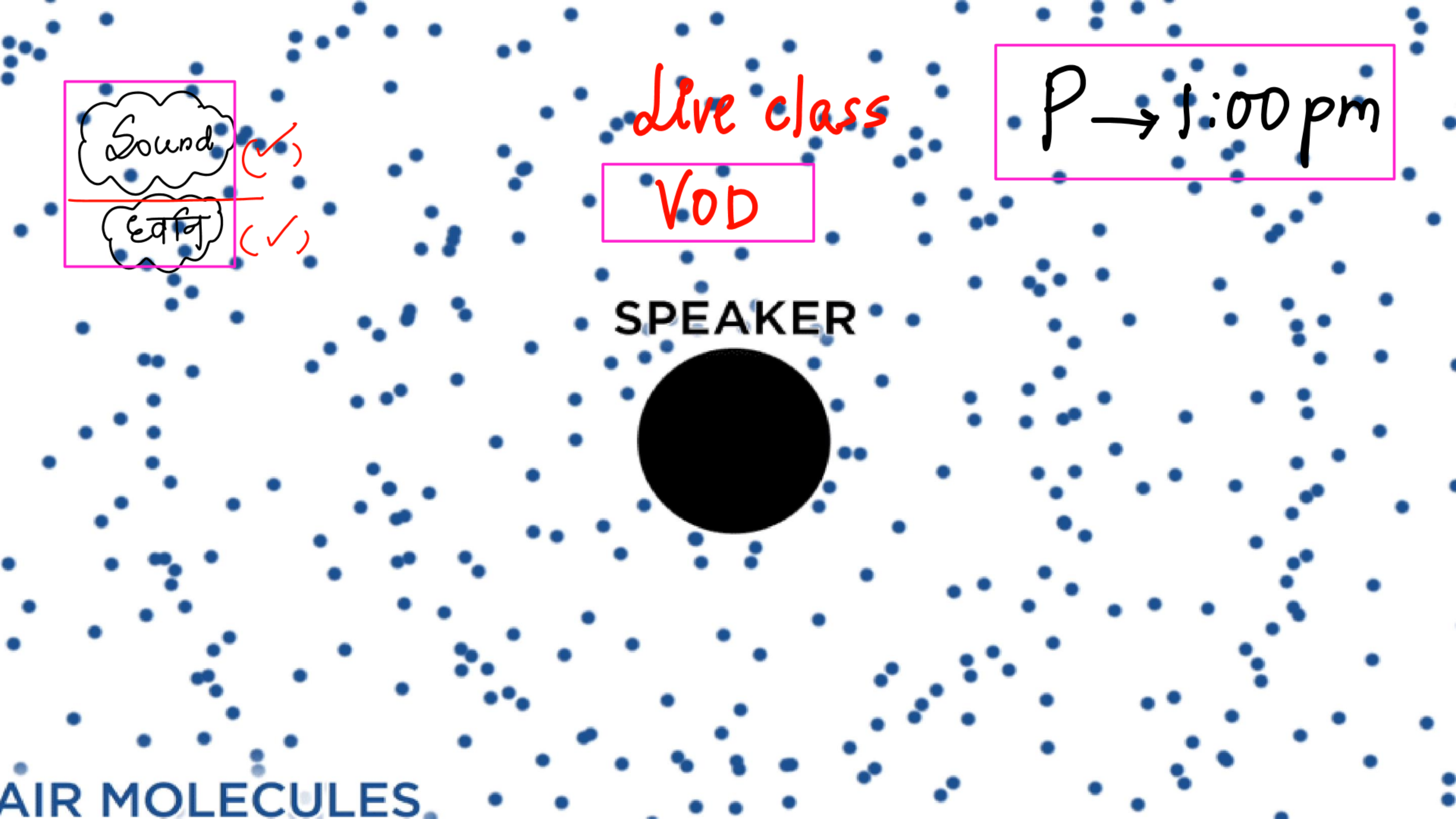
Amplitude = A ∝ Energy (ऊर्जा) ∝ Intensity (तीव्रता)

➢ तरंग के किसी कण द्वारा इसकी साम्यावस्था से अधिकतम विस्थापन को आयाम कहते है। The Maximum Displacement Experienced By A Particle Of A Wave From Its Equilibrium Position Is Called Amplitude.

$A \propto E \propto I^2$



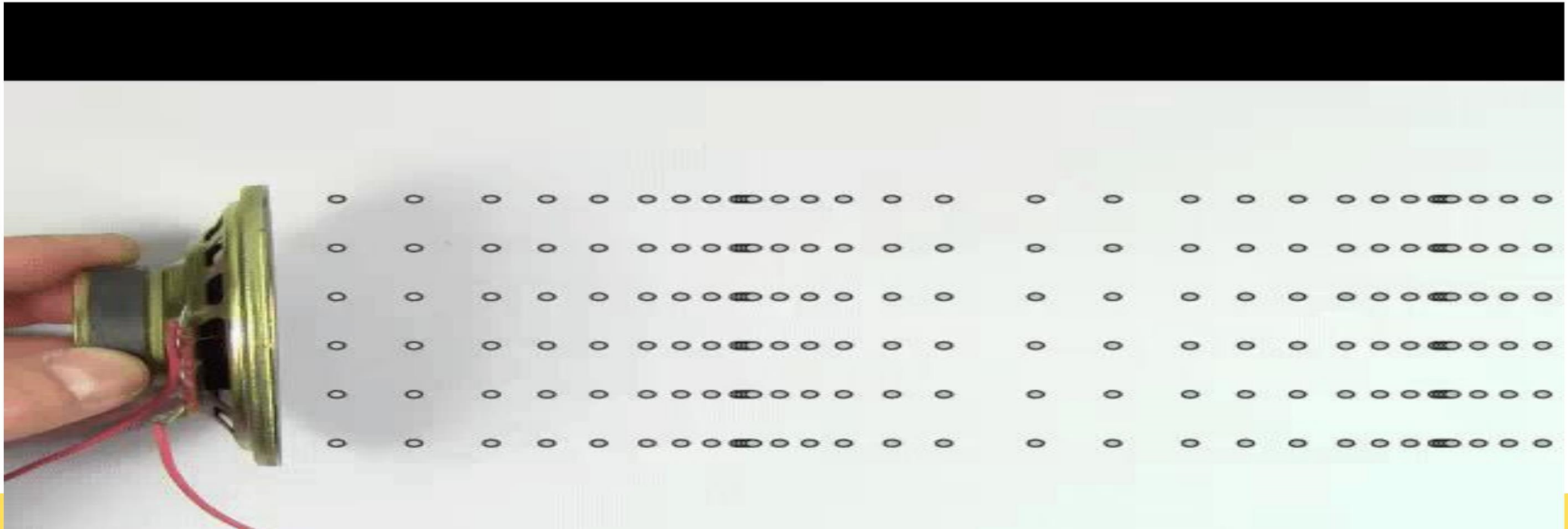



Sound
ध्वनि
Live class
VOD
P → 1:00 pm
SPEAKER
AIR MOLECULES

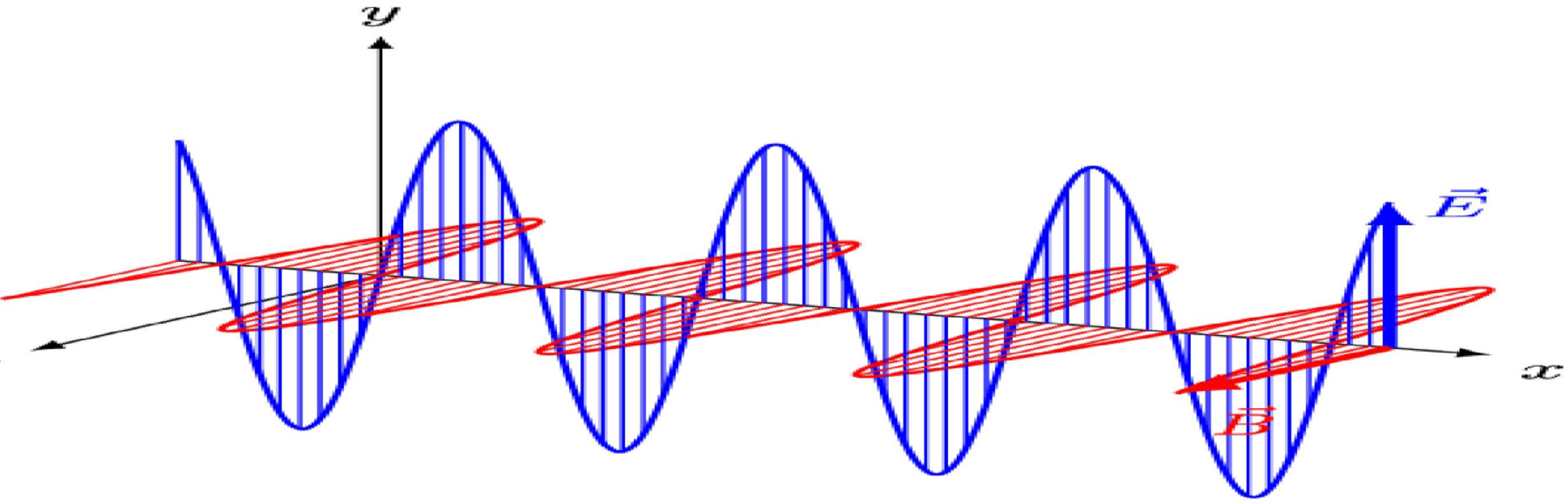
ध्वनि तरंग (sound waves)

1. ध्वनि तरंग अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें होती हैं. , Sound waves are longitudinal mechanical waves.

2. जिन यांत्रिक तरंगों की आवृत्ति 20Hz से 2000Hz के बीच होती है, उनकी अनुभूति हमें अपने कानों के द्वारा होती है, और इन्हें हम ध्वनि के नाम से पुकारते हैं. Mechanical waves whose frequency ranges between 20Hz to 2000Hz are felt by our ears and we call them sound.

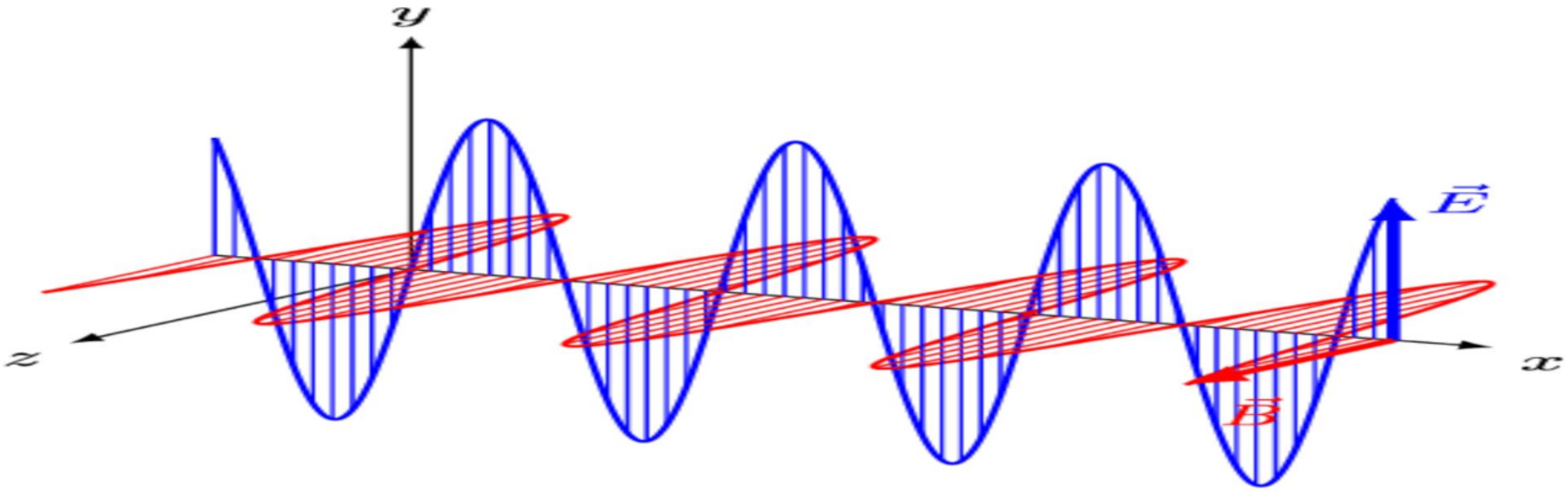


विधुत चुम्बकीय तरंगे EMW



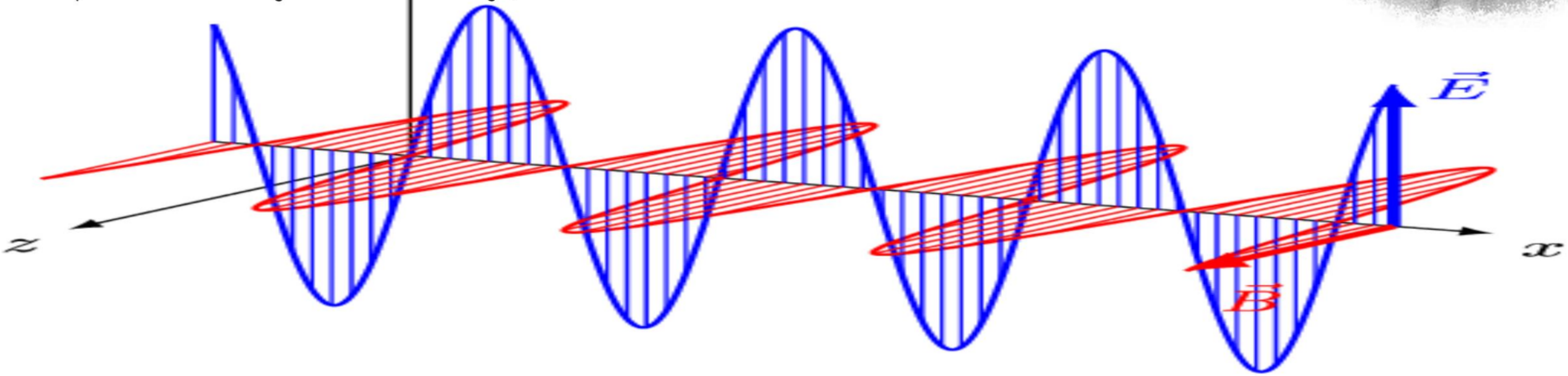
विधुत चुम्बकीय तरंगे EMW

- इन तरंगों पर कोई आवेश विद्यमान नहीं रहता है अर्थात ये उदासीन तरंगें है।
- इन तरंगों में विद्युत क्षेत्र , चुम्बकीय क्षेत्र और संचरण सदिश , सभी एक दुसरे के लम्बवत स्थित रहते है।
- ये अनुप्रस्थ तरंगें होती है अनुप्रस्थ तरंगें (Transverse Waves) अर्थात इसमें इन तरंगों का दोलन , संचरण की दिशा के लम्बवत होता है।There is no charge present on these waves, that is, they are neutral waves.
- In these waves, the electric field, magnetic field and propagation vector all remain perpendicular to each other.
- These are transverse waves, that is, the oscillation of these waves is perpendicular to the direction of propagation.



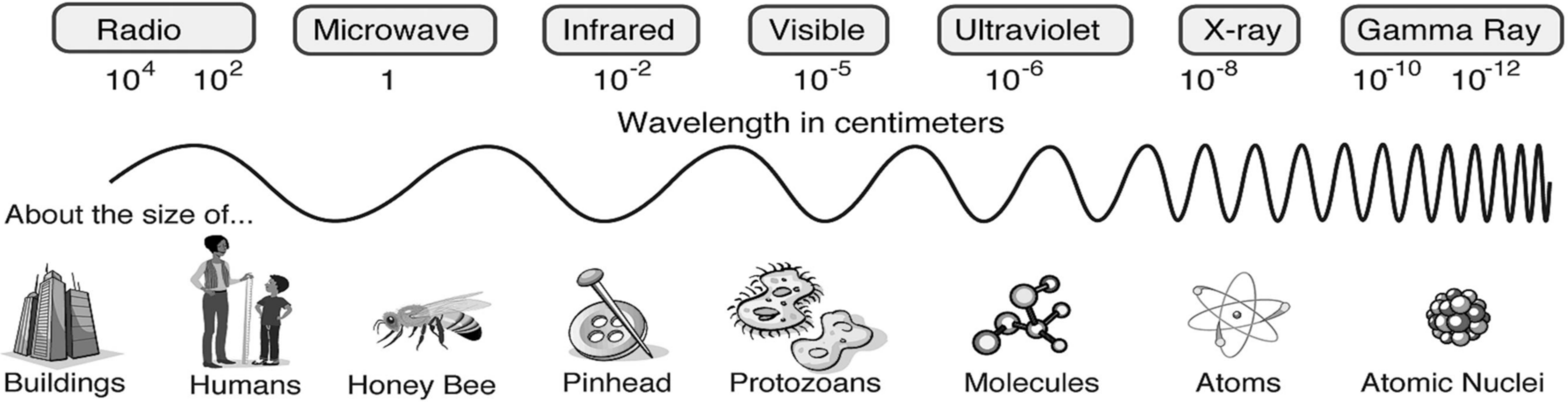
What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

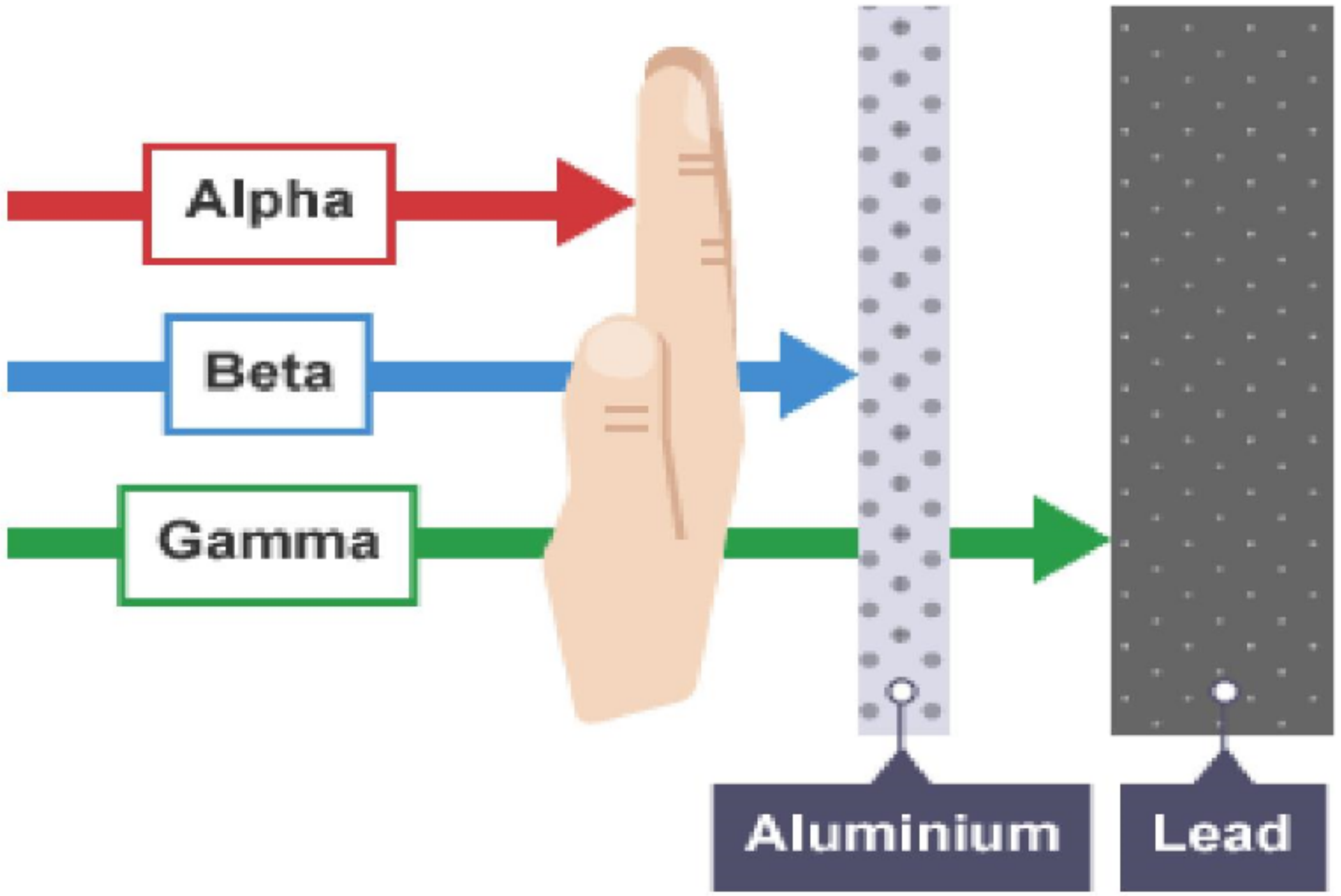
- विद्युतचुम्बकीय तरंगें प्रकाश के वेग से संचरित होती हैं या गति करती हैं।
- विद्युत चुंबकीय तरंगों की खोज मैक्सवेल ने की थी।
- इन तरंगों में संवेग और ऊर्जा दोनों निहित होती हैं।
- विद्युत चुम्बकीय तरंगों के उदाहरण : एक्स किरणें , रेडियों तरंगें आदि।Electromagnetic waves propagate or move at the light.
- Electromagnetic waves were discovered by Maxwell.
- These waves contain both momentum and energy.
- Examples of electromagnetic waves: X rays, radio waves etc.



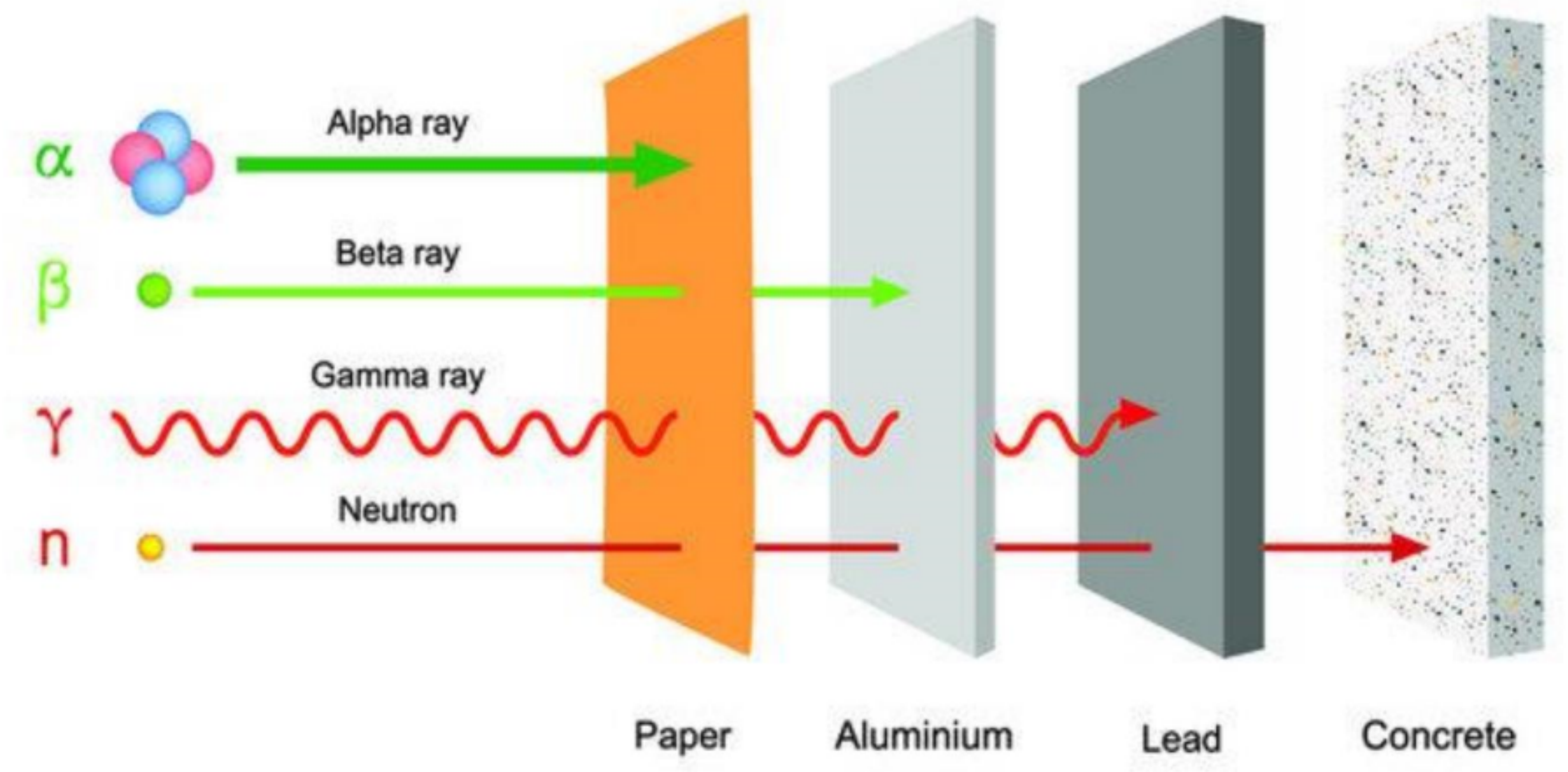
गामा किरणें (gamma rays)

- इन किरणों की खोज 1896 में बैकुरल और क्युरी नामक दो वैज्ञानिकों ने मिलकर की थीThese rays were discovered together in 1896 by two scientists named Becquerel and Curie.
- इन किरणों की भेदन क्षमता बहुत अधिक होती है The penetrating power of these rays is very high
- य किरणें रेडियोएक्टिव पदार्थ के नाभिकों द्वारा उत्सर्जित की जाती है
- गामा किरणों की तरंग दैर्ध्य 10^{-10} मीटर से 10^{-14} मीटर तक होती है।



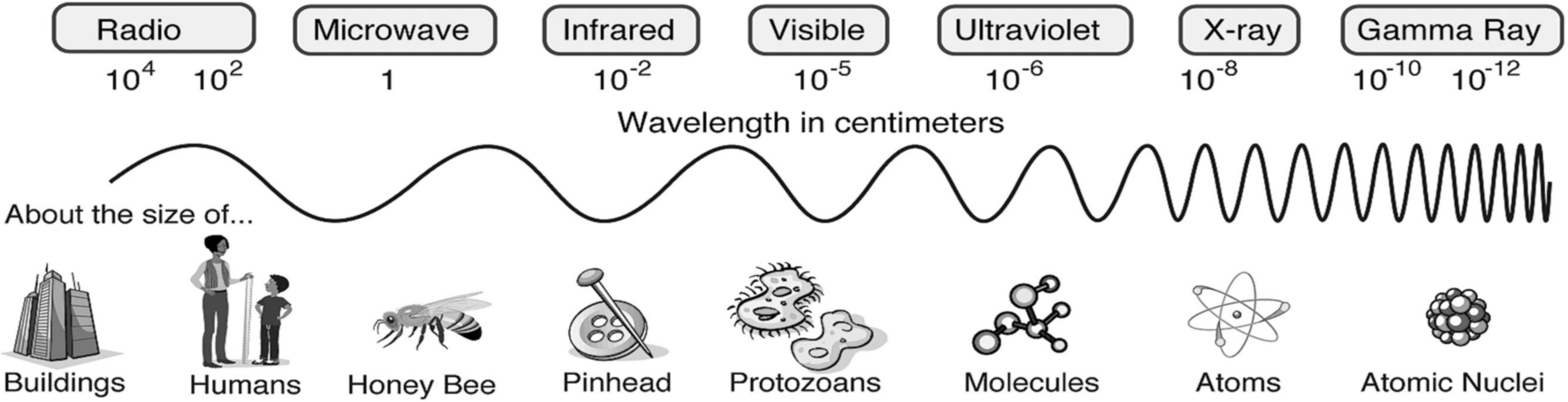


Penetrating power of Alpha, Beta and Gamma ray through Paper, Aluminium, Led and Concrete



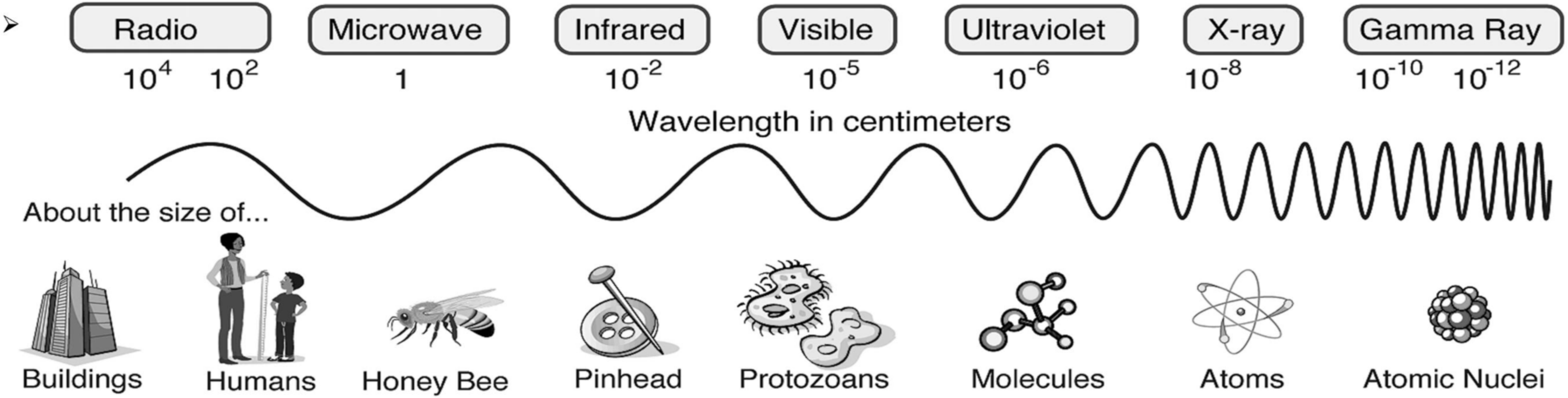
X किरणें (x rays)

- इन किरणों की खोज 1895 में रोंजन नामक वैज्ञानिक द्वारा की गयी थी These rays were discovered in 1895 by a scientist named Ronjan.
- इन किरणों का उपयोग चिकित्सा में बहुत अधिक किया जाता है These rays are used extensively in medicine
- इस किरणों द्वारा शरीर के अन्दर हड्डियों अदि के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
- x किरणों की तरंग दैर्ध्य 10^{-8} मीटर से 10^{-12} मीटर तक होती है।



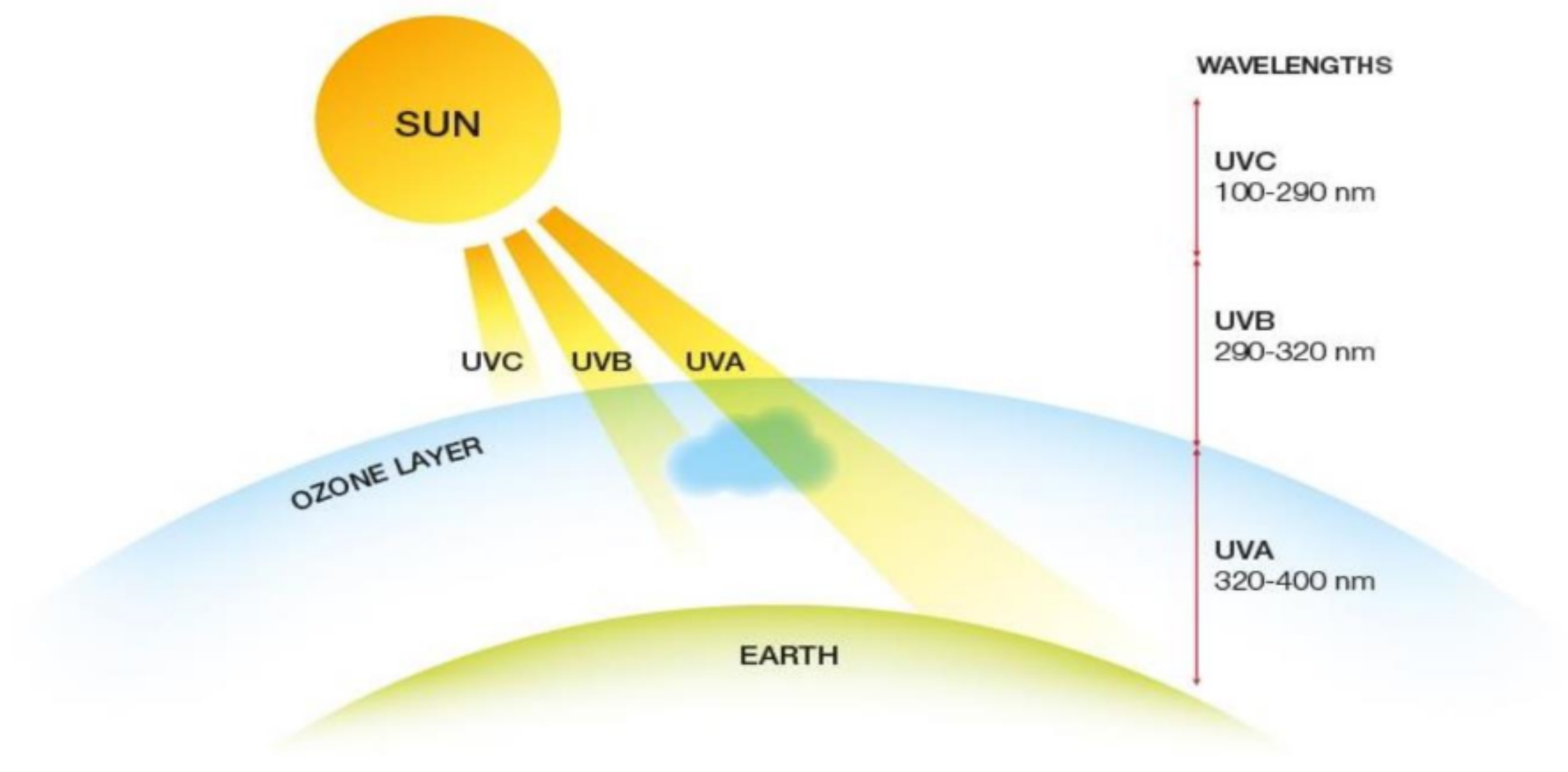
पराबैंगनी किरणें (ultravilot rays)

Johann Wilhelm Ritter
(1776-1810)

- इन किरणों की खोज 1801 में रिटर नामक वैज्ञानिक द्वारा की गयी थी These rays were discovered in 1801 by a scientist named Ritter.
- हमारी पृथ्वी पर पराबैंगनी किरणों का बहुत महत्वपूर्ण स्रोत सूर्य है The Sun is a very important source of ultraviolet rays on our Earth.
- लेकिन सूर्य से पृथ्वी तक आते समय अधिकतम पराबैंगनी किरणें ओजोन परत द्वारा अवशोषित कर ली जाती है।
- 

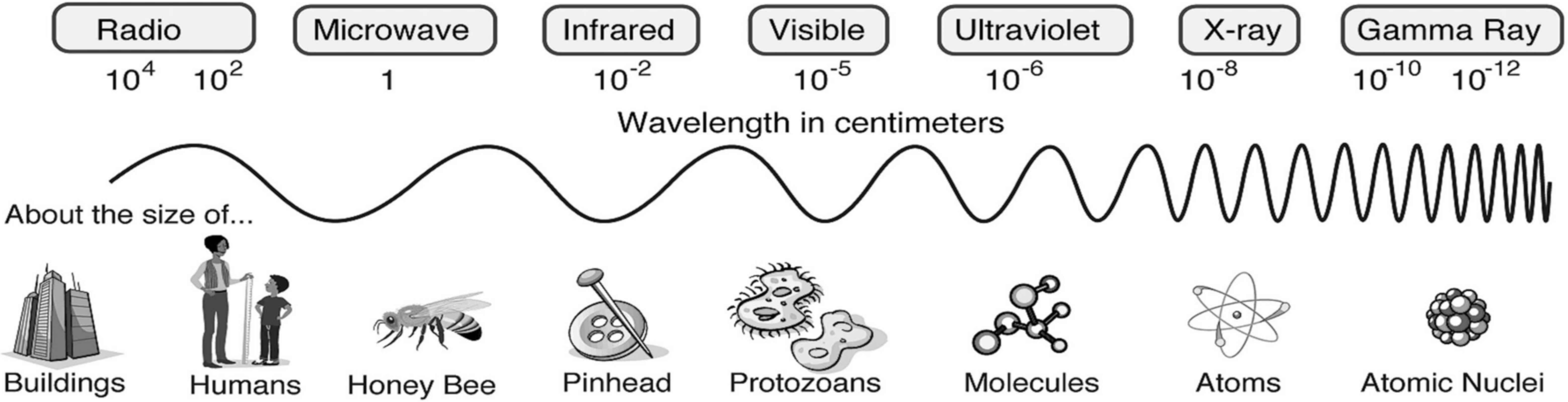
What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

- इन किरणों का उपयोग अदृश्य लिखावट
- नकली दस्तावेजों में
- तथा अंगुली के निशान के बारे मे पता लगाने के लिए किया जाता है।
- पराबैंगनी किरणों की तरंग दैर्ध्य 4 x 10-7 मीटर से 10-9 मीटर तक होती है।



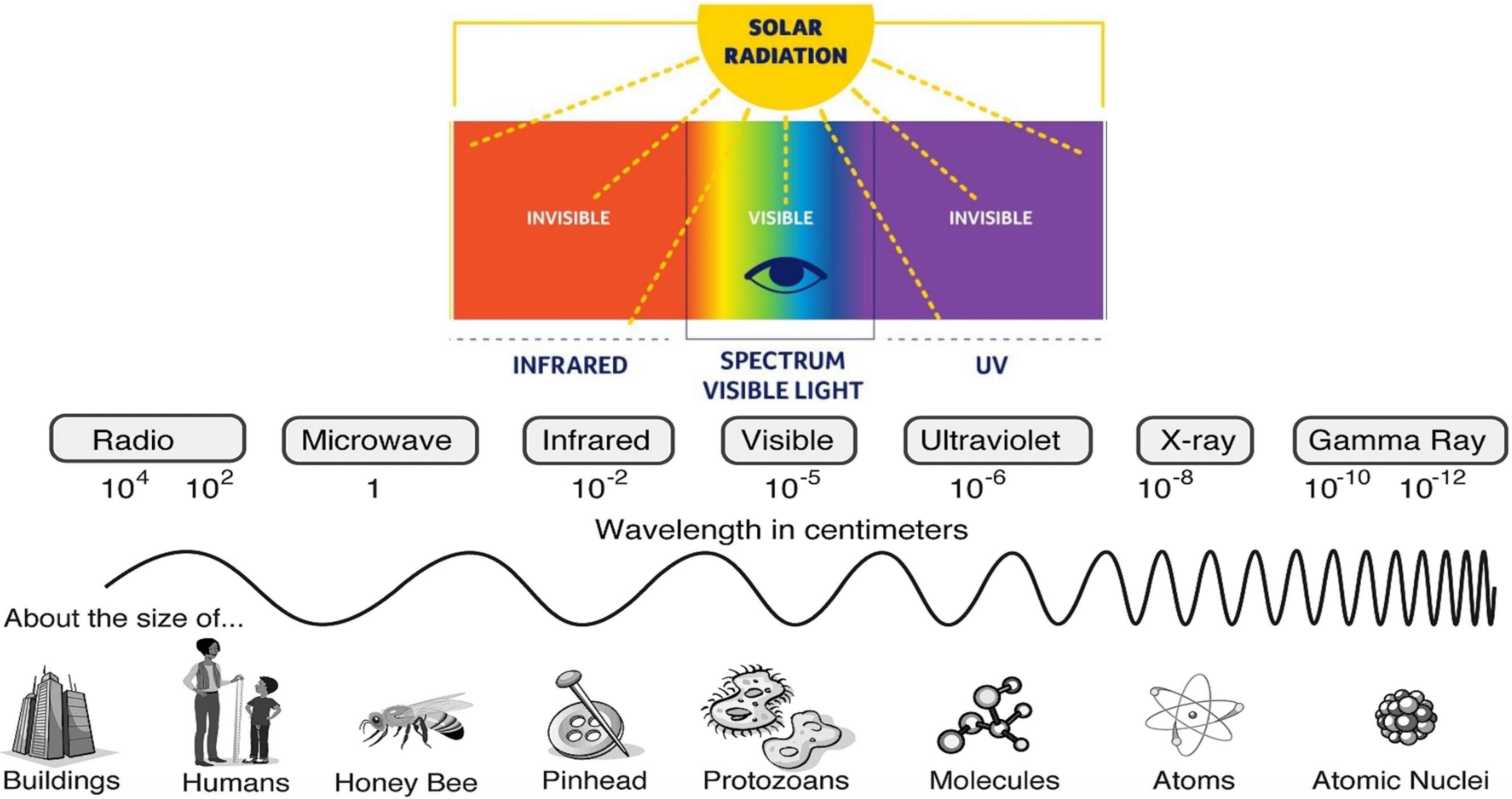
दृश्य विकिरण Visible Light

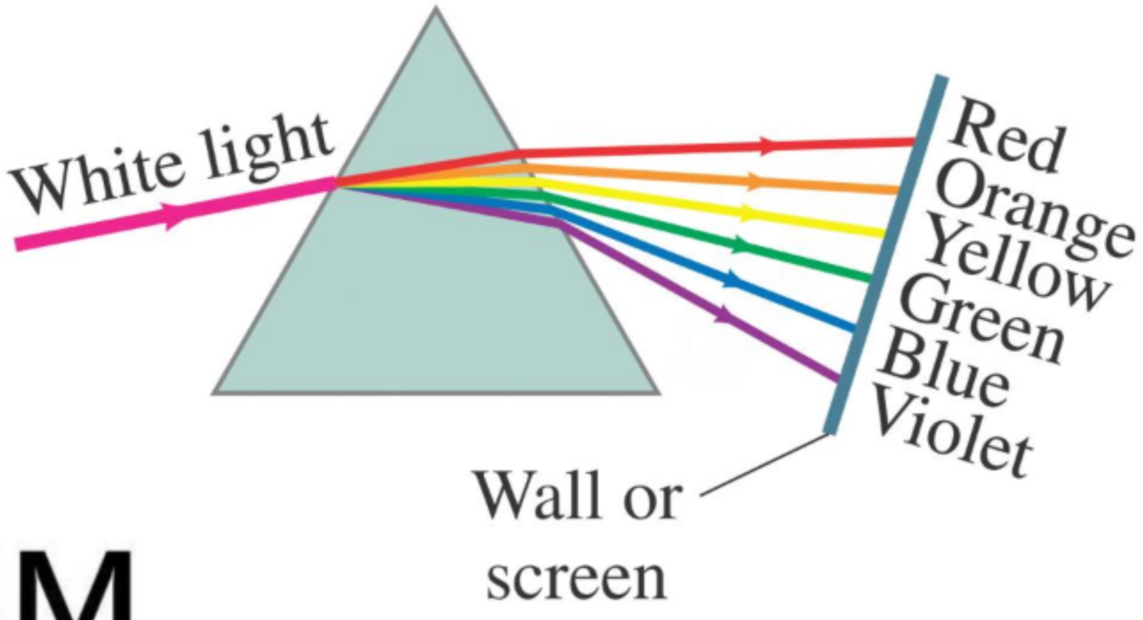
- दृश्य प्रकाश की खोज 1666 में न्यूटन द्वारा किया गया था Visible light was discovered by Newton in 1666
- वह प्रकाश जिसे मानव द्वारा नेत्रों से देखा जा सकता है उसे दृश्य प्रकाश कहते है ,
- इसकी तरंग दैर्ध्य wavelength 7×10^{-7} **मीटर से** 4×10^{-7} **मीटर** तक होती है।

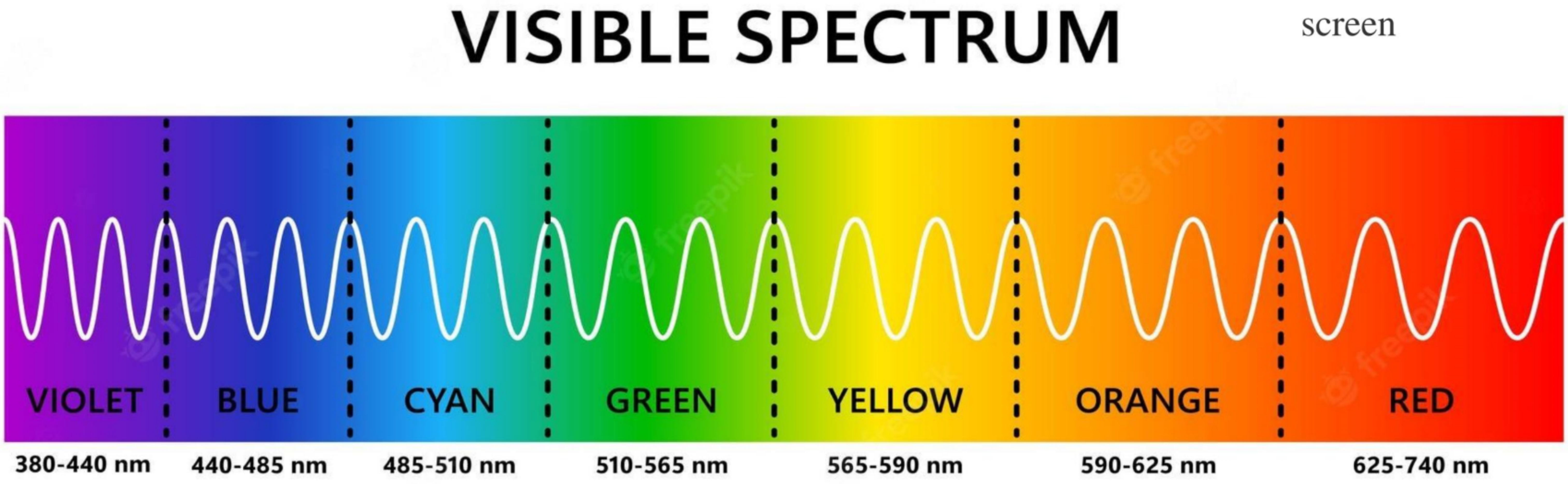


What Is A Wave? (तरंग क्या है?)

NCERT Science by Harish Tiwari Sir

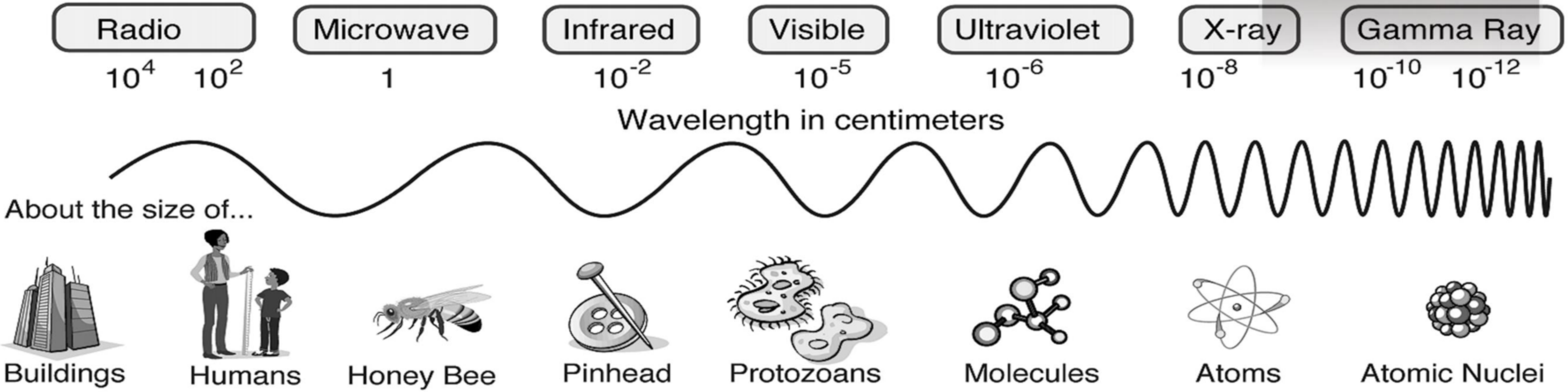



White light
Red
Orange
Yellow
Green
Blue
Violet
Wall or
screen


VISIBLE SPECTRUM
VIOLET
BLUE
CYAN
GREEN
YELLOW
ORANGE
RED
380-440 nm
440-485 nm
485-510 nm
510-565 nm
565-590 nm
590-625 nm
625-740 nm

अवरक्त या ऊष्मीय तरंगें (infrared or heat waves)

- इन तरंगों की खोज सन 1800 में हरशैल नामक वैज्ञानिक द्वारा की गयी थी।
- ये वे तरंगें होती है जो पदार्थों द्वारा अवशोषित कर ली जाती है और
- जब पदार्थ इन तरंगों को अवशोषित करता है तो पदार्थों का ताप बढ़ जाताThese waves were discovered in 1800 by a scientist named Herschel.
- These are the waves which are absorbed by substances and
- When matter absorbs these waves, the temperature of the substance increases.



सूक्ष्म या माइक्रो तरंगें (Micro waves)—

तरंगदैर्घ्य परिसर	: 1×10^{-3} से 3×10^{-1} मीटर तक।
आवृत्ति परिसर	: 3×10^{11} से 1×10^{9} हर्ट्ज तक।
खोज	: हर्ट्ज (सन् 1888) द्वारा।
उत्पादन	: स्फुलिंग विसर्जन द्वारा।
गुण	: परावर्तन, अपवर्तन, व्यतिकरण, विवर्तन।
प्रयोग	: रडार में, उपग्रहों तथा लम्बी दूरी वाले बेतार संचार में, माइक्रोवेव ओवन में।

रेडियो तरंगें (Radio Waves)—

तरंगदैर्घ्य परिसर	: 1×10^{-1} से 10^{4} मीटर तक।
आवृत्ति परिसर	: 3×10^{9} से 3×10^{4} हर्ट्ज तक।
खोज	: मार्कोनी (सन् 1896) द्वारा।
उत्पादन	: दोलित्र वैद्युत परिपथों से।
गुण	: परावर्तन, अपवर्तन, विवर्तन।
प्रयोग	: रेडियो तथा टी.वी. के संचारण में।