

By: Kanchan Sharma



WAVES

तरंग

By: Kanchan Sharma

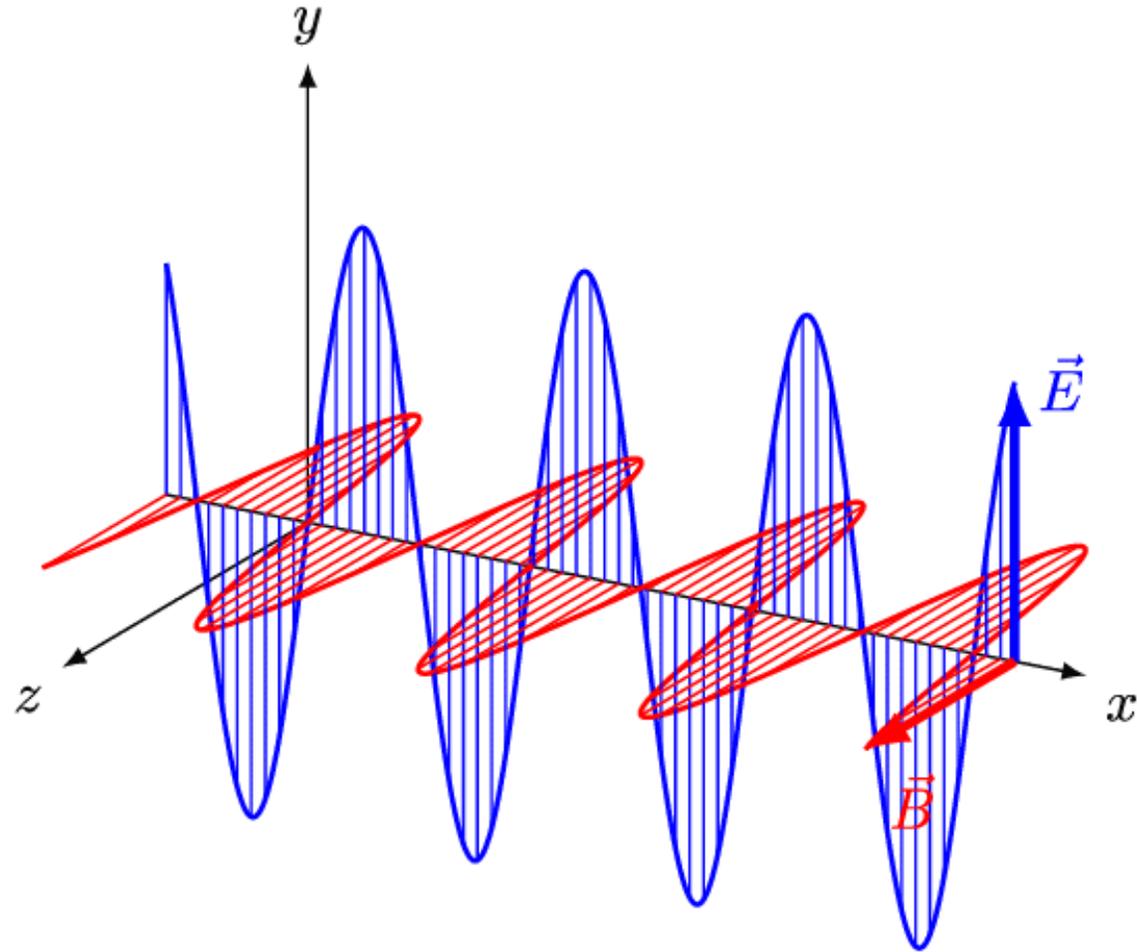


Electromagnetic waves | विद्युतचुम्बकीय तरंगें

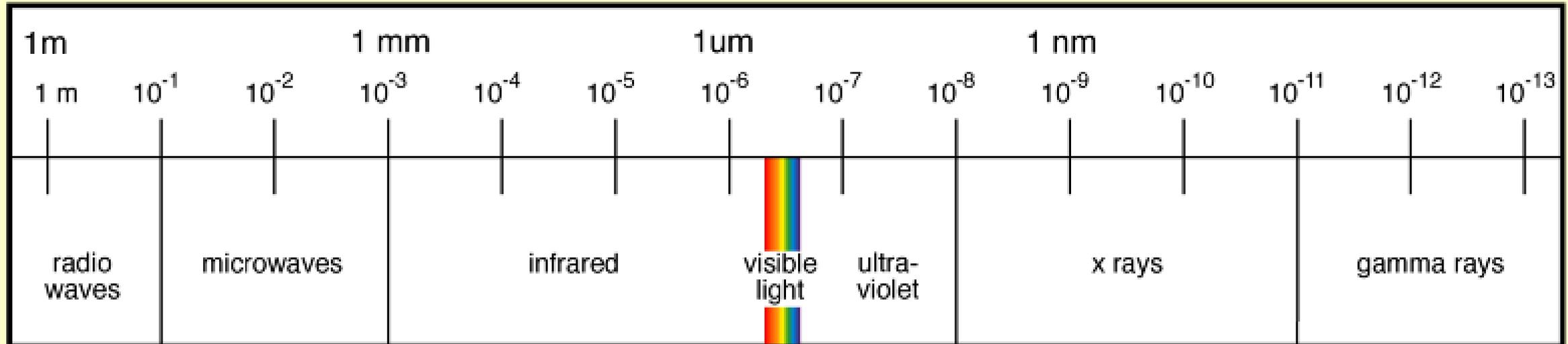
- **Waves whose propagation does not need any elastic medium & which is generated by the mutual oscillations of electric & magnetic fields perpendicular to each other.**
- **वे तरंगें जिनके प्रसार के लिए किसी लोचदार माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है और जो एक दूसरे के लंबवत विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों के पारस्परिक दोलनों से उत्पन्न होती हैं।**
- **Travel with the velocity of light.**
- **प्रकाश के वेग से यात्रा करता है**
- **Eg: X-rays, UV-rays, Gamma-Rays etc.**
- **जैसे: एक्स-रे, यूवी-किरणें, गामा-किरणें आदि।**

- **Scottish physicist James Clerk Maxwell developed the theory of electromagnetic waves in the 1860s and 1870s.**
- **स्कॉटिश भौतिक विज्ञानी जेम्स क्लर्क मैक्सवेल ने 1860 और 1870 के दशक में विद्युत चुम्बकीय तरंगों का सिद्धांत विकसित किया था।**
- **But German physicist Heinrich Hertz demonstrated their existence in 1887.**
- **लेकिन जर्मन भौतिक विज्ञानी हेनरिक हर्ट्ज़ ने 1887 में उनके अस्तित्व का प्रदर्शन किया।**

By: Kanchan Sharma



The Electromagnetic Spectrum



visible light: 0.4 to 0.7 μ m

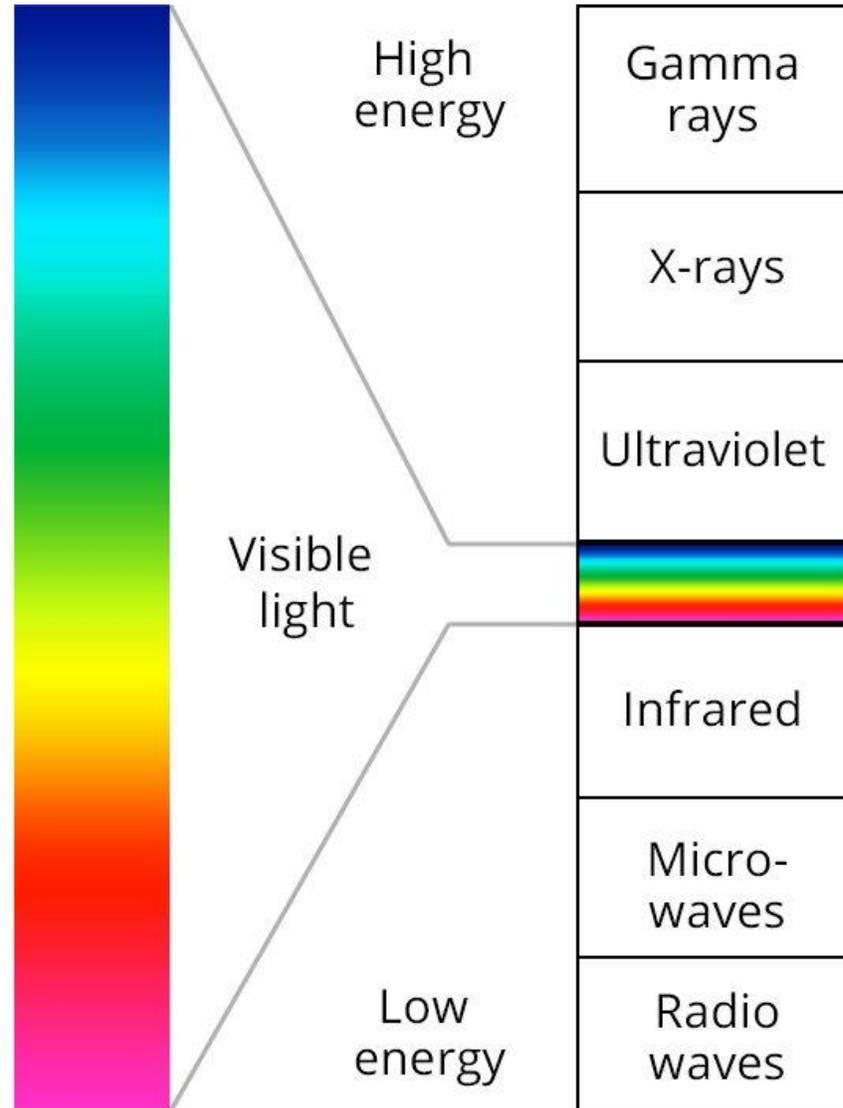


long wavelength
low frequency



short wavelength
high frequency

By: Kanchan Sharma



Gamma ray | गामा किरण

- **Paul Villard, a French chemist and physicist, discovered gamma rays in 1900.**
- **फ्रांसीसी रसायनज्ञ और भौतिक विज्ञानी पॉल विलार्ड ने 1900 में गामा किरणों की खोज की।**
- **Ernest Rutherford named the radiation "gamma rays" in 1903, based on their ability to penetrate matter.**
- **अर्नेस्ट रदरफोर्ड ने पदार्थ में प्रवेश करने की उनकी क्षमता के आधार पर, 1903 में विकिरण को "गामा किरणें" नाम दिया।**

- **Gamma rays have the smallest wavelengths and the most energy of any wave in the electromagnetic spectrum.**
- गामा किरणों की तरंग दैर्घ्य सबसे छोटी होती है और विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में किसी भी तरंग की तुलना में ऊर्जा सबसे अधिक होती है।
- **They are produced by the hottest and most energetic objects in the universe, such as neutron stars and pulsars, supernova explosions, and regions around black holes.**
- वे ब्रह्मांड में सबसे गर्म और सबसे ऊर्जावान वस्तुओं, जैसे न्यूट्रॉन तारे और पल्सर, सुपरनोवा विस्फोट और ब्लैक होल के आसपास के क्षेत्रों द्वारा निर्मित होते हैं।
- **They are used in medical imaging tests, cancer treatment, and food irradiation.**
- इनका उपयोग मेडिकल इमेजिंग परीक्षण, कैंसर उपचार और खाद्य विकिरण में किया जाता है।

X-rays | एक्स-रे

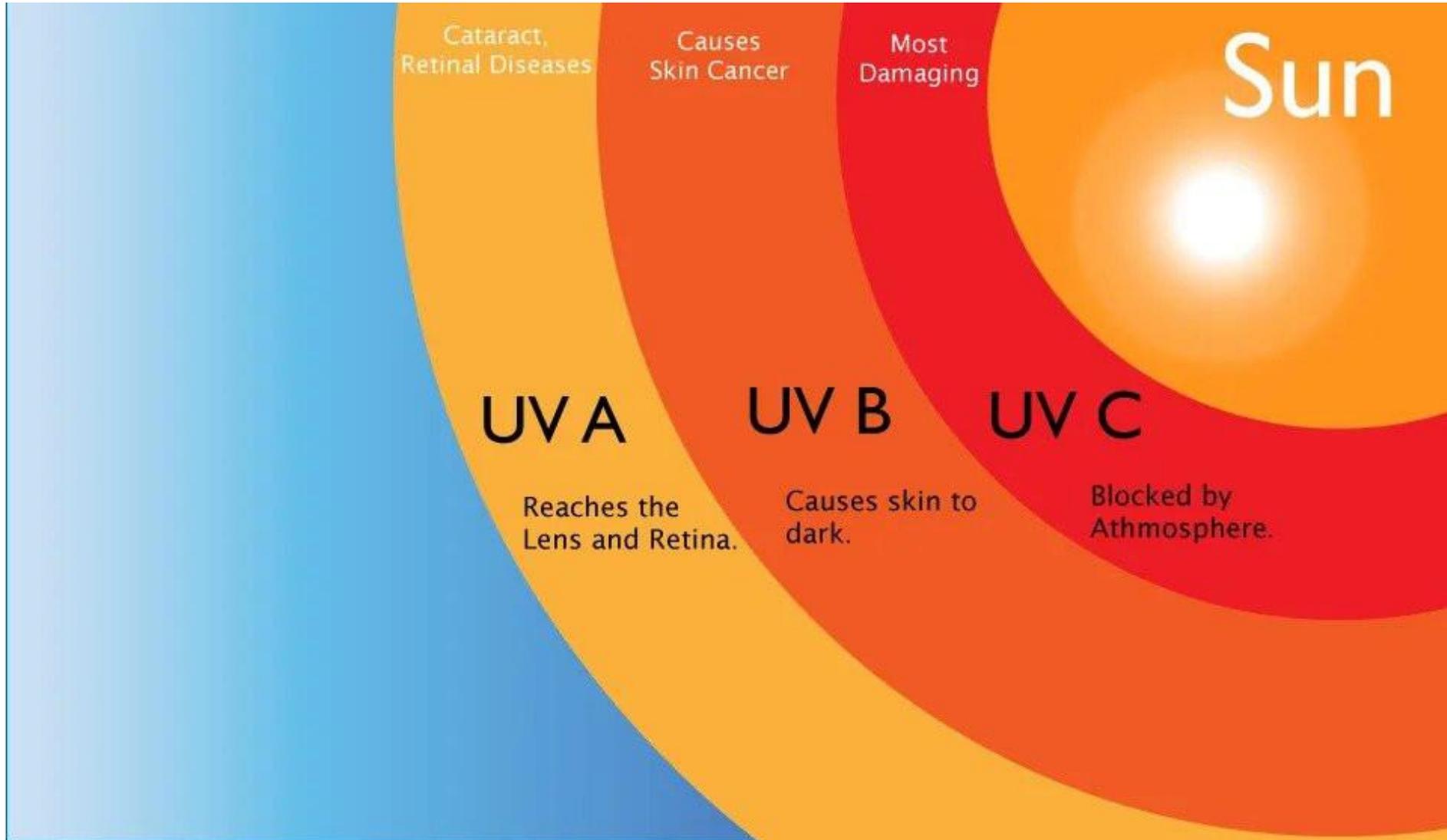
- **German physicist Wilhelm Conrad Röntgen discovered X-rays on November 8, 1895.**
- **जर्मन भौतिक विज्ञानी विल्हेम कॉनराड रॉन्टगन ने 8 नवंबर, 1895 को एक्स-रे की खोज की।**
- **An X-ray is a type of electromagnetic radiation that can pass through most objects, including the body, to create images of its internal structures.**
- **एक्स-रे एक प्रकार का विद्युत चम्बकीय विकिरण है जो शरीर सहित अधिकांश वस्तुओं से गुजरकर उसकी आंतरिक संरचनाओं की छवियां बना सकता है।**

- **X-rays use invisible electromagnetic energy beams to produce images of internal tissues, bones, and organs on film or digital media.**
- **एक्स-रे फिल्म या डिजिटल मीडिया पर आंतरिक ऊतकों, हड्डियों और अंगों की छवियां बनाने के लिए अदृश्य विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा किरणों का उपयोग करते हैं।**



Ultraviolet rays | पराबैंगनी किरण

- **Johann Wilhelm Ritter discovered ultraviolet (UV) rays on February 22, 1801.**
- **जोहान विल्हेम रिटर ने 22 फरवरी, 1801 को पराबैंगनी (यूवी) किरणों की खोज की।**
- **Ultraviolet (UV) radiation covers the wavelength range of 100–400 nm, which is a higher frequency and lower wavelength than visible light.**
- **पराबैंगनी (यूवी) विकिरण 100-400 एनएम की तरंग दैर्घ्य सीमा को कवर करता है, जो दृश्य प्रकाश की तुलना में उच्च आवृत्ति और कम तरंग दैर्घ्य है।**



- **UV radiation comes naturally from the sun, but it can also be created by artificial sources used in industry, commerce and recreation.**
- **यूवी विकिरण प्राकृतिक रूप से सूर्य से आता है, लेकिन इसे उद्योग, वाणिज्य और मनोरंजन में उपयोग किए जाने वाले कृत्रिम स्रोतों द्वारा भी बनाया जा सकता है।**
- **They are classified into three bands: UV-A (315–400 nm), UV-B (280–315 nm), UV-C (100–280 nm).**
- **उन्हें तीन बैंडों में वर्गीकृत किया गया है: यूवी-ए (315-400 एनएम), यूवी-बी (280-315 एनएम), यूवी-सी (100-280 एनएम)।**

Infrared Rays | इन्फ्रारेड किरणें

- **Sir William Herschel, an English astronomer, discovered infrared radiation in 1800.**
- **एक अंग्रेज खगोलशास्त्री सर विलियम हर्शेल ने 1800 में अवरक्त विकिरण की खोज की थी।**
- **Infrared rays, also known as infrared radiation (IR), are a part of the electromagnetic spectrum that have longer wavelengths than visible light but are invisible to the human eye.**
- **इन्फ्रारेड किरणें, जिन्हें इन्फ्रारेड विकिरण (आईआर) के रूप में भी जाना जाता है, विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम का एक हिस्सा हैं जिनकी तरंग दैर्घ्य दृश्य प्रकाश की तुलना में लंबी होती है लेकिन मानव आंखों के लिए अदृश्य होती है।**

- **IR rays have wavelengths ranging from 780 nanometers (nm) to 1 millimeter (mm).**
- **आईआर किरणों की तरंग दैर्घ्य 780 नैनोमीटर (एनएम) से 1 मिलीमीटर (मिमी) तक होती है।**
- **Natural sources of IR rays include solar radiation and fire, while artificial sources include heating devices, infrared lamps, and industrial heat sources.**
- **आईआर किरणों के प्राकृतिक स्रोतों में सौर विकिरण और आग शामिल हैं, जबकि कृत्रिम स्रोतों में ताप उपकरण, अवरक्त लैंप और औद्योगिक ताप स्रोत शामिल हैं।**

- **Infrared radiation can be used in many ways, including thermal imaging cameras, remote controls, fiber optic cables, infrared astronomy, and meteorology.**
- **इन्फ्रारेड विकिरण का उपयोग कई तरीकों से किया जा सकता है, जिसमें थर्मल इमेजिंग कैमरे, रिमोट कंट्रोल, फाइबर ऑप्टिक केबल, इन्फ्रारेड खगोल विज्ञान और मौसम विज्ञान शामिल हैं।**

Microwaves | माइक्रोवेव

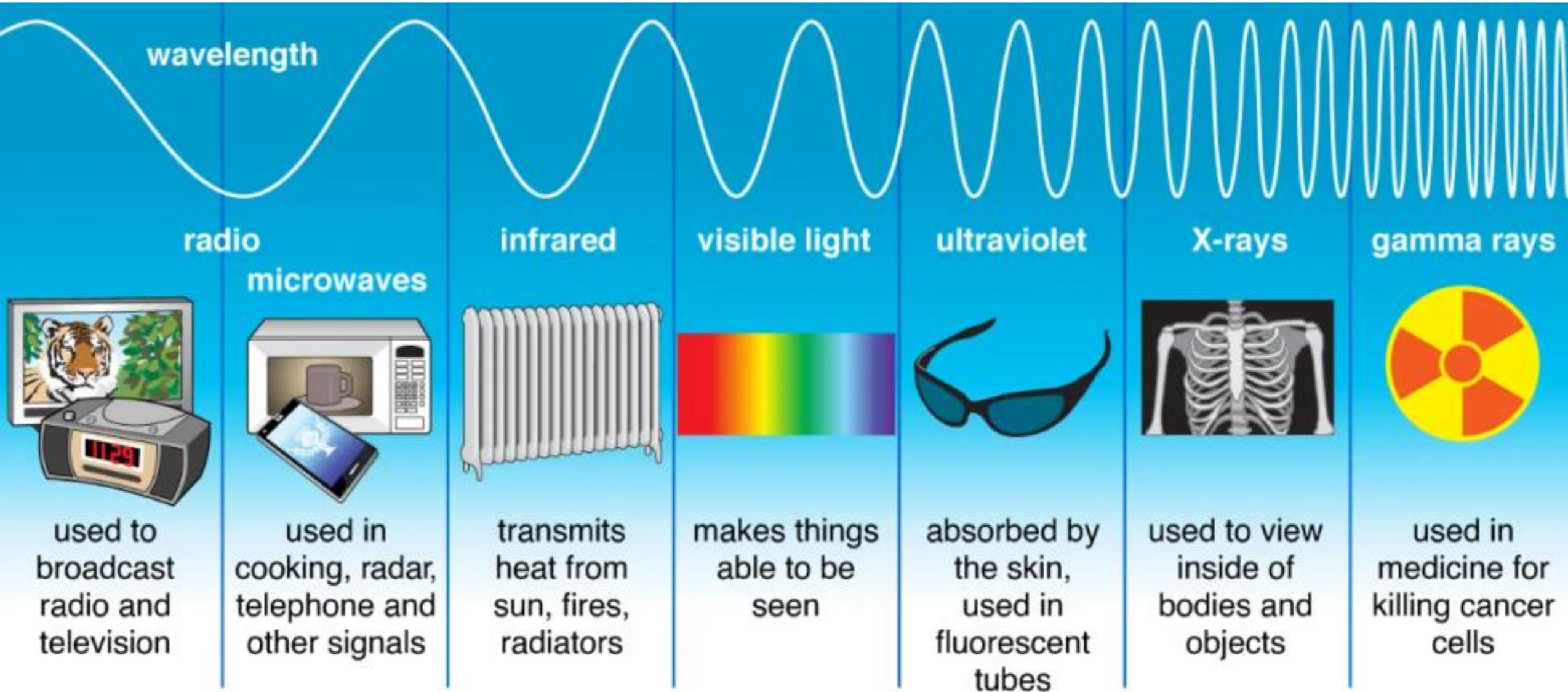
- **Percy Spencer, an American engineer and physicist, discovered the microwave by accident in 1945.**
- **एक अमेरिकी इंजीनियर और भौतिक विज्ञानी पर्सी स्पेंसर ने 1945 में दुर्घटनावश माइक्रोवेव की खोज की।**
- **The wavelength of microwaves ranges from 1 millimeter to 1 meter, which corresponds to a frequency range of 300 MHz to 300 GHz.**

- माइक्रोवेव की तरंग दैर्घ्य 1 मिलीमीटर से 1 मीटर तक होती है, जो 300 मेगाहर्ट्ज से 300 गीगाहर्ट्ज की आवृत्ति रेंज के अनुरूप होती है।
- **Microwaves are used in Microwave ovens, Cellular phones, Satellite navigation, Wi-Fi, Car locking key-fobs.**
- माइक्रोवेव का उपयोग माइक्रोवेव ओवन, सेल्युलर फोन, सैटेलाइट नेविगेशन, वाई-फाई, कार लॉकिंग की-फोल्स में किया जाता है।

Radio Waves | रेडियो तरंगें

- **Heinrich Hertz discovered radio waves in the late 1880.**
- **हेनरिक हर्ट्ज़ ने 1880 के अंत में रेडियो तरंगों की खोज की।**
- **Radio waves are a type of electromagnetic radiation with the longest wavelengths and lowest frequencies in the electromagnetic spectrum.**
- **रेडियो तरंगें विद्युत चुम्बकीय विकिरण का एक प्रकार हैं जिसमें विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सबसे लंबी तरंग दैर्घ्य और सबसे कम आवृत्ति होती है।**

- **Radio waves are used in telecommunication, MRI, in radios, and in cancer treatment.**
- रेडियो तरंगों का उपयोग दूरसंचार, एमआरआई, रेडियो और कैंसर के उपचार में किया जाता है।
- **Radio waves have wavelengths ranging from 1 millimeter to 100 kilometres.**
- रेडियो तरंगों की तरंगदैर्घ्य 1 मिलीमीटर से लेकर 100 किलोमीटर तक होती है।

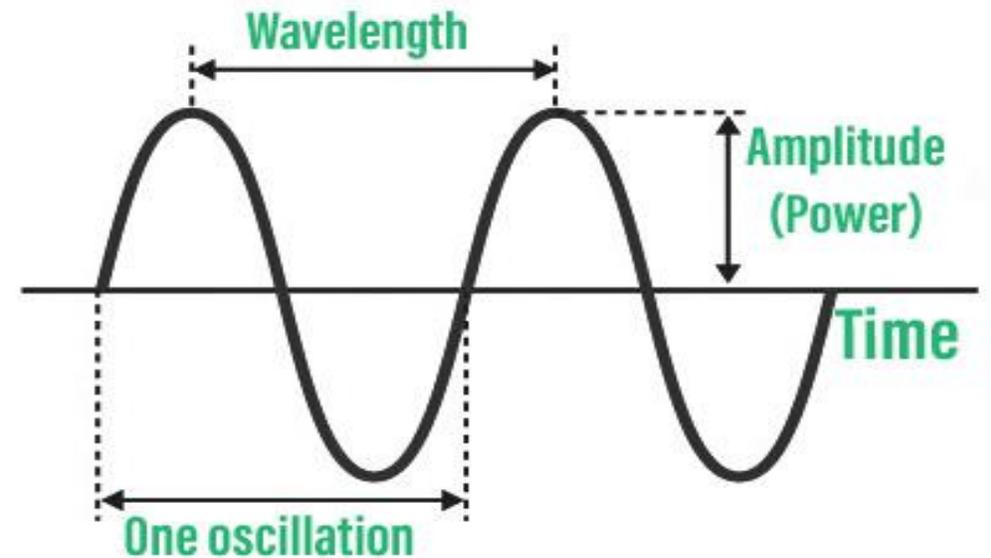


Mechanical Waves | यांत्रिक तरंगें

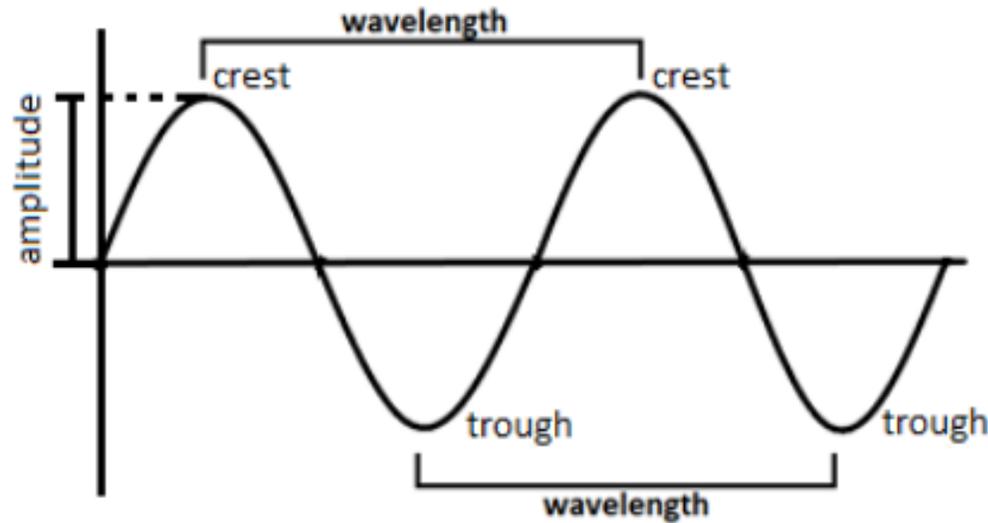
- **Mechanical waves are waves that require a medium in order to transfer energy.**
- यांत्रिक तरंगें वे तरंगें हैं जिन्हें ऊर्जा स्थानांतरित करने के लिए एक माध्यम की आवश्यकता होती है।

They are of two types | ये दो प्रकार के होते

- 1. Transverse Waves | अनुप्रस्थ तरंगें**
- 2. Longitudinal Waves | अनुदैर्घ्य तरंगें**



- **Transverse Wave:** Transverse Wave is a wave that oscillates perpendicularly to the direction of the wave's propagation.
- **अनुप्रस्थ तरंग:** अनुप्रस्थ तरंग एक तरंग है जो तरंग के प्रसार की दिशा में लंबवत दोलन करती है।



- **Eg:** Ripples on the surface of the water, Stadium or human wave, waves on a string, secondary waves of an earthquake etc.
- **जैसे:** पानी की सतह पर तरंगें, स्टेडियम या मानव तरंग, तार पर तरंगें, भूकंप की द्वितीयक तरंगें आदि।

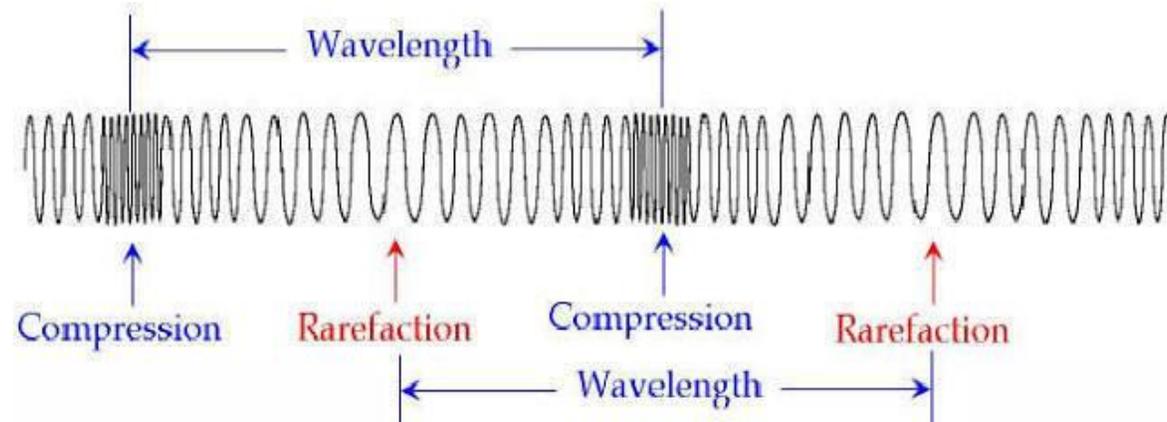
- **A crest is the highest point of a wave, where the medium's displacement is at its maximum.**
- शिखा तरंग का उच्चतम बिंदु है, जहां माध्यम का विस्थापन अधिकतम होता है।
- **The opposite of a crest is a trough, which is the lowest point of a wave.**
- शिखर के विपरीत एक गर्त है, जो तरंग का सबसे निचला बिंदु है।
- **The wavelength of a wave describes how long the wave is.**
- किसी तरंग की तरंग दैर्घ्य बताती है कि तरंग कितनी लंबी है।

- **The distance from the "crest" (top) of one wave to the crest of the next wave is the wavelength.**
- एक तरंग के "शिखा" (शीर्ष) से अगली तरंग के शिखर तक की दूरी तरंग दैर्घ्य है।
- **Alternately, we can measure from the "trough" (bottom) of one wave to the trough of the next wave and get the same value for the wavelength.**
- वैकल्पिक रूप से, हम एक लहर के "गर्त" (नीचे) से अगली लहर के गर्त तक माप सकते हैं और तरंग दैर्घ्य के लिए समान मान प्राप्त कर सकते हैं।

By: Kanchan Sharma



- **Longitudinal wave:** Longitudinal wave is a wave that oscillates along the direction of the wave propagation.
- **अनुदैर्घ्य तरंग:** अनुदैर्घ्य तरंग एक तरंग है जो तरंग प्रसार की दिशा में दोलन करती है।



- **Eg:** Sound waves, vibration of a spring, Ultrasound etc.
- **जैसे:** ध्वनि तरंगें, स्प्रिंग का कंपन, अल्ट्रासाउंड आदि।

Examples of Longitudinal waves



Sound Waves



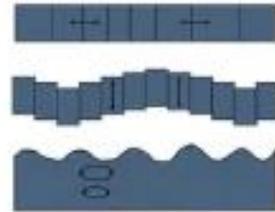
Seismic P Waves



Tsunami wave



Spring vibration



Waves in Solids



Ultrasound waves



Pressure waves in Gases

A bouquet of white daisies with yellow centers and green foliage is shown in the background. In the foreground, a white paper tag with a scalloped edge is pinned to the bouquet with a small red ladybug. The tag has the words "Thank you!" written in black cursive script.

Thank
you!