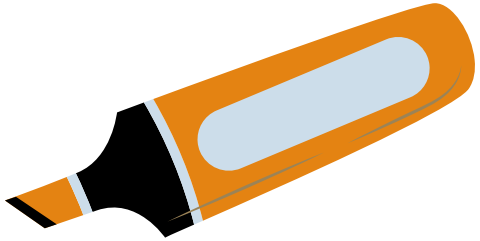
By: Kanchan Sharma

LIGHT



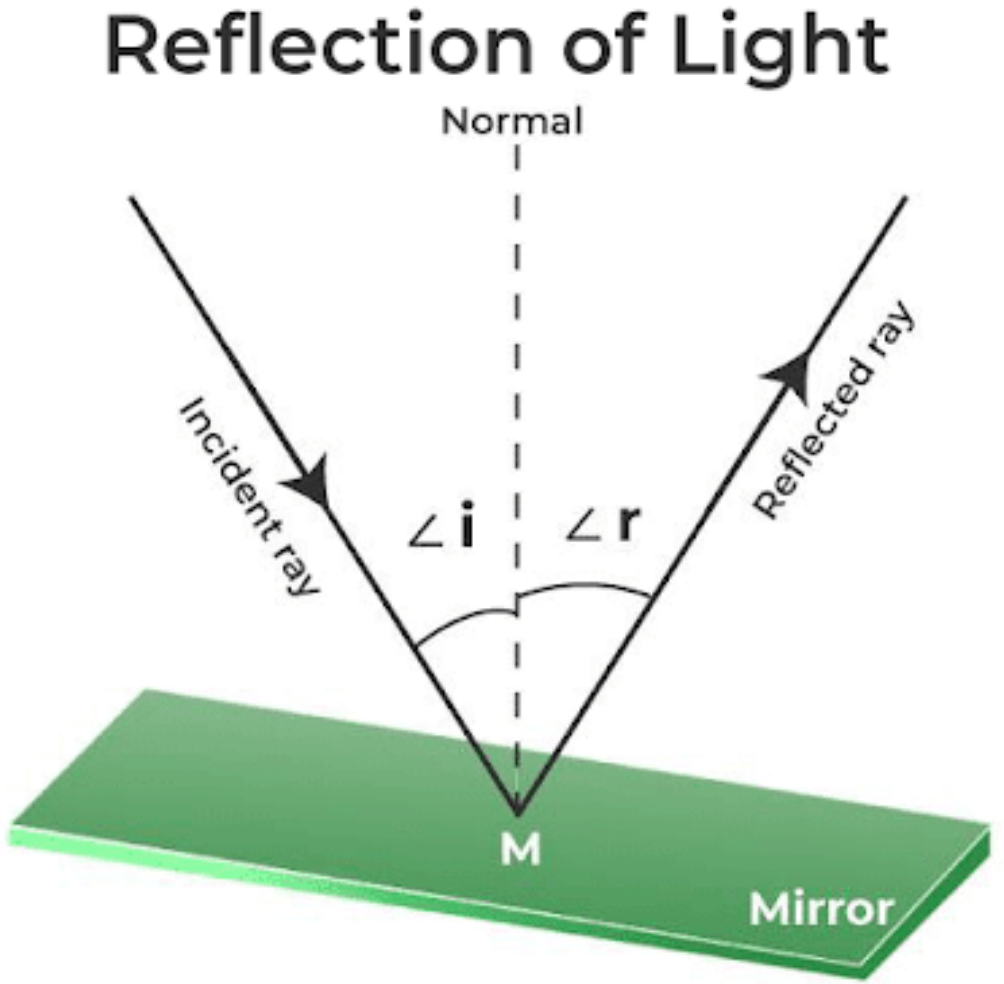
Reflection and Mirrors | प्रतिबिंब और दर्पण

By: Kanchan Sharma

Reflection of Light/ प्रकाश का प्रतिबिंब

- **When a light ray approaches a smooth polished surface and the light ray bounces back, it is known as the reflection of light.**
- **जब प्रकाश की किरण किसी चिकनी पॉलिश वाली सतह के पास आती है और प्रकाश किरण वापस लौट जाती है, तो इसे प्रकाश का प्रतिबिंब कहा जाता है।**

By: Kanchan Sharma



By: Kanchan Sharma

- **Laws of Reflection/ परावर्तन के नियम :**
- **The incident ray, the reflected ray and the normal all lie in the same plane.**
- आपतित किरण, परावर्तित किरण और अभिलम्ब सभी एक ही तल में होते हैं
- **The angle of incidence = Angle of reflection**
- आपतन कोण = परावर्तन कोण

By: Kanchan Sharma

Plane Mirror/ समतल दर्पण

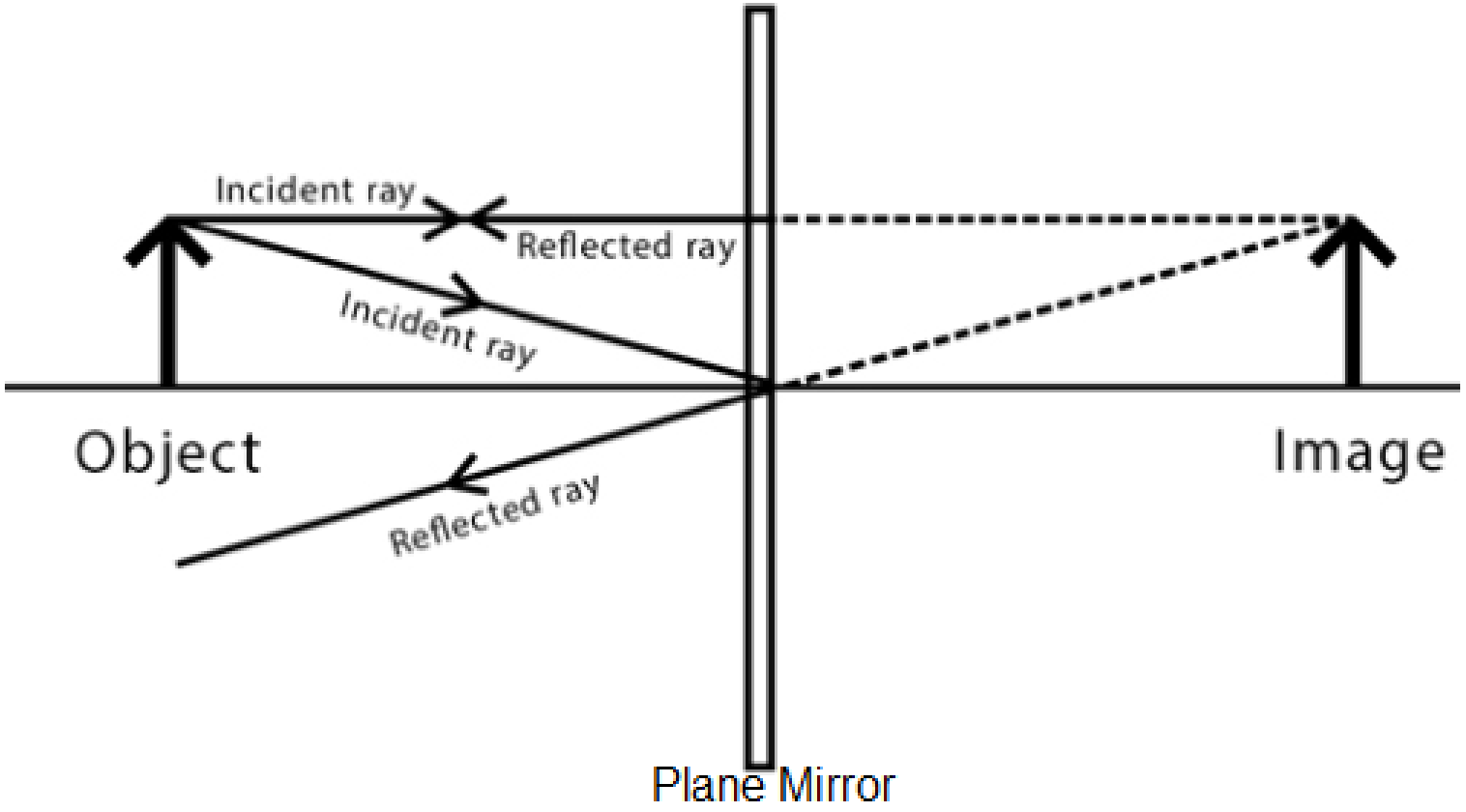
- It is a polished surface like glass, which reflects almost all the light. The back surface of mirror is coated with a thin layer of silver.
- यह कांच की तरह एक पॉलिश की हुई सतह होती है, जो लगभग सारा प्रकाश परावर्तित कर देती है। दर्पण की पिछली सतह चांदी की पतली परत से लेपित होती है।
- The image formed by a plane mirror is virtual.
- समतल दर्पण से बना प्रतिबिम्ब आभासी होता है।

By: Kanchan Sharma

- **A kaleidoscope is an instrument that uses light and mirrors to create beautiful, repeating patters using the phenomenon of reflection.**
- **बहुरूपदर्शक एक उपकरण है जो प्रतिबिंब की घटना का उपयोग करके सुंदर, दोहराए जाने वाले पैटर्न बनाने के लिए प्रकाश और दर्पण का उपयोग करता है।**

- **It is erect and of the same size as the object.**
- यह सीधा है और वस्तु के समान आकार का है।
- **The distance of the object from the plane mirror is the same as the distance of the image from the plane mirror.**
- समतल दर्पण से वस्तु की दूरी समतल दर्पण से छवि की दूरी के समान होती है।
- **It is laterally inverted.**
- यह पार्श्वतः उलटा होता है।

By: Kanchan Sharma



By: Kanchan Sharma

- **The minimum size of the mirror required to see the full image of an observer is half of the height of observer.**
- **किसी पर्यवेक्षक की पूरी छवि देखने के लिए आवश्यक दर्पण का न्यूनतम आकार पर्यवेक्षक की ऊंचाई का आधा है।**
- **Formula for the number of images formed by two plane mirrors when the angle between the two mirrors is given:**
- **दो समतल दर्पणों द्वारा बनने वाली छवियों की संख्या का सूत्र जब दोनों दर्पणों के बीच का कोण दिया गया हो:**

By: Kanchan Sharma

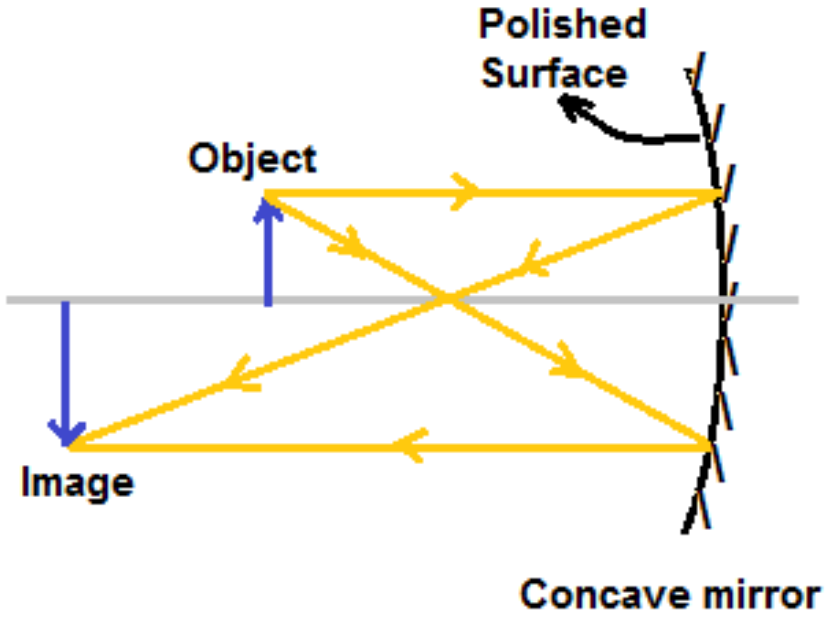
S.No.	Value of $\frac{360}{\theta}$	Position of object	No of images formed n=
1	Even	Symmetric	$\frac{360}{\theta} - 1$
2	Even	Asymmetric	$\frac{360}{\theta} - 1$
3	Odd	Symmetric	$\frac{360}{\theta} - 1$
4	Odd	Asymmetric	$\frac{360}{\theta}$

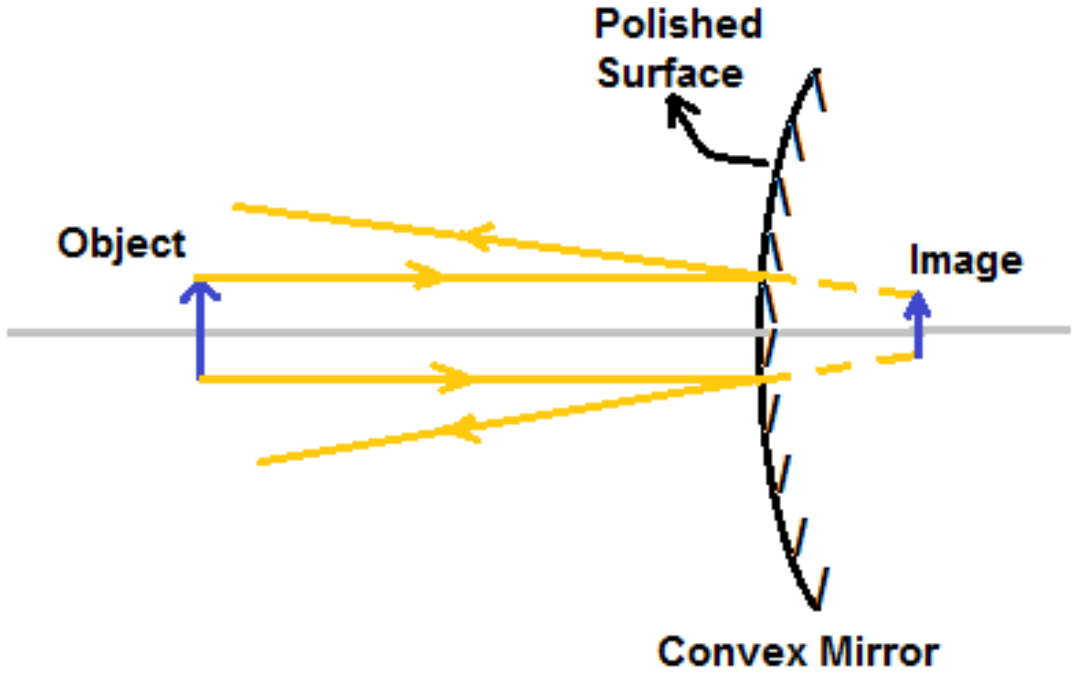
By: Kanchan Sharma

Spherical Mirrors/ गोलाकार दर्पण

- **A spherical mirror is a mirror that has the shape of a piece cut out from a spherical surface.**
- गोलाकार दर्पण वह दर्पण होता है जिसका आकार गोलाकार सतह से काटे गए टुकड़े जैसा होता है।
- **There are two types of spherical mirrors: concave mirror and convex mirror.**
- गोलाकार दर्पण दो प्रकार के होते हैं: अवतल दर्पण और उत्तल दर्पण।

By: Kanchan Sharma





By: Kanchan Sharma

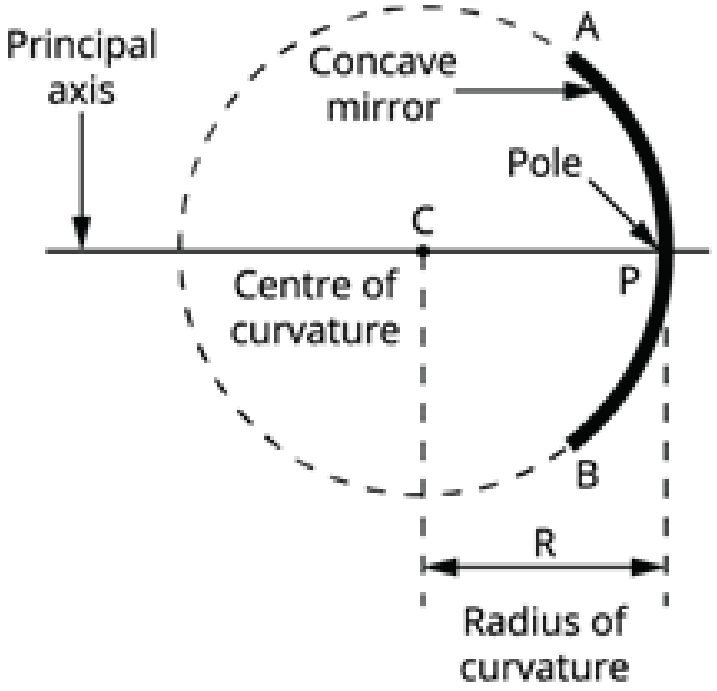
Terminologies related to mirrors/ दर्पण से संबंधित शब्दावली

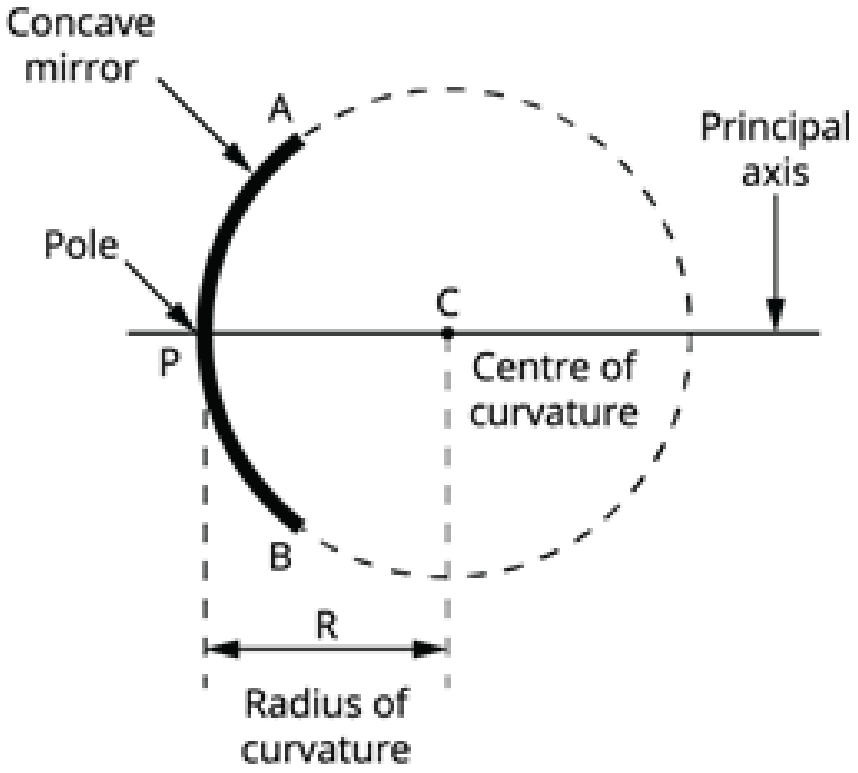
- **Center of Curvature/ वक्रता केंद्र:**
- **The point in the centre of the mirror passes through the curve of the mirror and has the same tangent & curvature at that point.**
- **दर्पण के केंद्र में स्थित बिंदु दर्पण के वक्र से होकर गुजरता है और उस बिंदु पर स्पर्शरेखा और वक्रता समान होती है।**

By: Kanchan Sharma

- **Principal Axis/ मुख्य धुरी :**
- **The imaginary line passes through the optical centre and the centre of curvature of any lens or a spherical mirror.**
- काल्पनिक रेखा किसी भी लेंस या गोलाकार दर्पण के ऑप्टिकल केंद्र और वक्रता केंद्र से होकर गुजरती है।
- **Pole/ पोल:**
- **The midpoint of the spherical mirror.**
- गोलाकार दर्पण का मध्यबिंदु.

By: Kanchan Sharma





By: Kanchan Sharma

- **Aperture/ छेद**
- **An aperture of a mirror or lens is a point from which the reflection of light actually happens. It also gives the size of the mirror.**
- **दर्पण या लेंस का छिद्र वह बिंदु है जहां से प्रकाश का परावर्तन वास्तव में होता है। यह दर्पण का आकार भी बताता है।**
- **Radius of Curvature/ वक्रता त्रिज्या**
- **It's the linear distance between the pole and the centre of curvature.**
- **यह ध्रुव और वक्रता केंद्र के बीच की रैखिक दूरी है।**

By: Kanchan Sharma

- **Principal Focus/ प्रधान फोकस**
- **Principal Focus is also be called Focal Point.**
- **It's on the axis of a mirror or lens wherein rays of light parallel to the axis converge or appear to converge after reflection or refraction.**
- **प्रधान फोकस को फोकल प्वाइंट भी कहा जा सकता है।**
- **यह एक दर्पण या लेंस की धुरी पर होता है जिसमें अक्ष के समानांतर प्रकाश की किरणें परावर्तन या अपवर्तन के बाद एकत्रित होती हैं या मिलती हुई प्रतीत होती हैं।**

- **Focus/ केंद्र**
- **It's any given point, where light rays parallel to the principal axis, will converge after getting reflected from the mirror.**
- यह कोई भी बिंदु है, जहां मुख्य अक्ष के समानांतर प्रकाश किरणें दर्पण से परावर्तित होने के बाद एकत्रित होंगी।

By: Kanchan Sharma

- **In a spherical mirror:**
- **The distance between the object and the pole of the mirror is called Object distance(u).**
- **वस्तु और दर्पण के ध्रुव के बीच की दूरी को वस्तु दूरी (u) कहा जाता है।**
- **The distance between the image and the pole of the mirror is called Image distance(v).**
- **छवि और दर्पण के ध्रुव के बीच की दूरी को छवि दूरी (v) कहा जाता है।**
- **The distance between the Principal focus and the pole of the mirror is called Focal Length(f).**
- **मुख्य फोकस और दर्पण के ध्रुव के बीच की दूरी को फोकल लंबाई (f) कहा जाता है।**

By: Kanchan Sharma

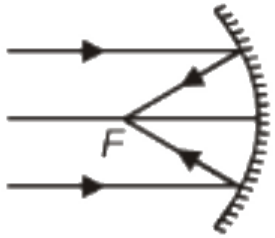
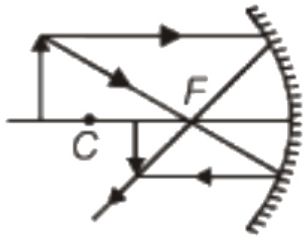
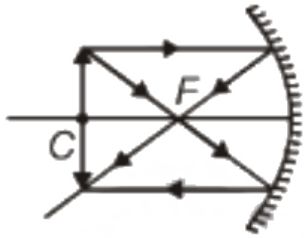
$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

- **Relation Between Focal Length and Radius of Curvature, f = R/2**
- **फोकल लंबाई और वक्रता त्रिज्या के बीच संबंध, f = R/2**
- **Magnification: It refers to the ratio of the height of an image to the height of an object. It is denoted by m.**
- **आवर्धन: यह किसी छवि की ऊंचाई और किसी वस्तु की ऊंचाई के अनुपात को संदर्भित करता है। इसे m से दर्शाया जाता है।**

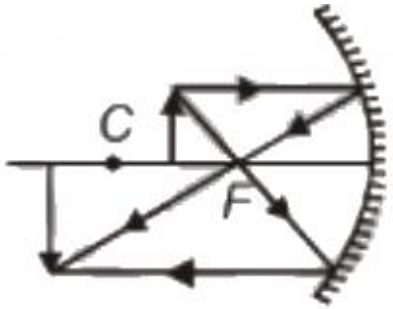
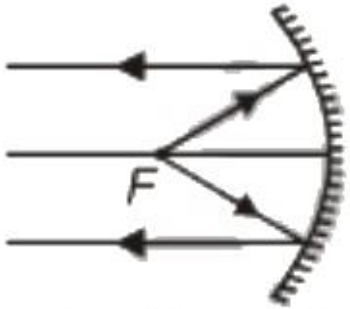
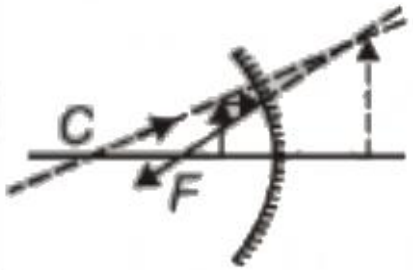
- $m = \frac{\text{height of image}}{\text{height of object}}$
- When m > 1, enlarged image will be formed.
- जब m > 1, बढ़ी हुई छवि बनेगी।
- When m < 1, diminished image will be formed.
- जब m < 1, छोटी छवि बनेगी।
- When m is negative, image must be inverted (real).
- जब m ऋणात्मक है, तो छवि उलटी होनी चाहिए (वास्तविक)
- When m is positive, image must be erect (virtual).
- जब m धनात्मक हो तो छवि सीधी (आभासी) होनी चाहिए।

By: Kanchan Sharma

Image Formation by Concave Mirror | अवतल दर्पण द्वारा छवि निर्माण

Position of object	Figure	Position of image	Nature of image
1. At infinity		At the principal focus or in the focal plane	Real, inverted, extremely diminished in size
2. Beyond the centre of curvature		Between the principal focus and centre of curvature	Real, inverted and diminished
3. At the centre of curvature		At the centre of curvature	Real, inverted and equal to object

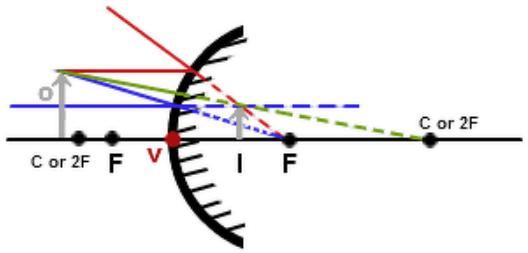
By: Kanchan Sharma

4. Between focus and centre of curvature		Beyond centre of curvature	Real, inverted and bigger than object.
5. At the principal focus		At infinity	Extremely magnified
6. Between the pole and principal focus		Behind the mirror	Virtual, erect and magnified

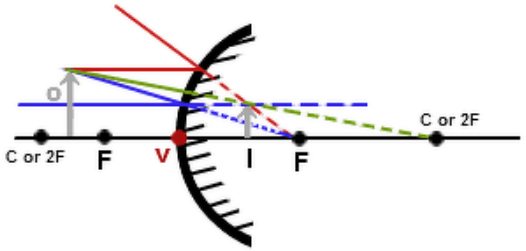
By: Kanchan Sharma

Image Formation by Convex Mirror | उत्तल दर्पण द्वारा छवि निर्माण

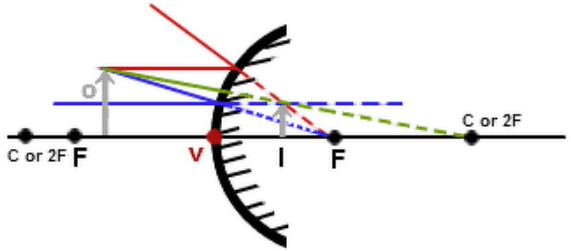
1. Obeject beyond C



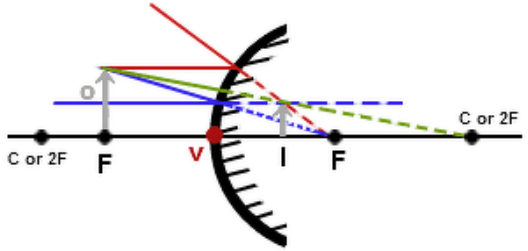
2. Object between C and F



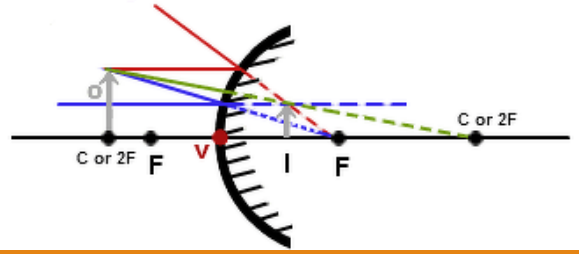
3. Object between F and V



4. Object at F



5. Object at C



By: Kanchan Sharma

Parabolic Mirror | परवलयिक दर्पण

- **A parabolic mirror is a concave mirror that has been precisely constructed to capture as well as focus energy on some kind of specified spot.**
- **परवलयिक दर्पण एक अवतल दर्पण है जिसका निर्माण विशेष रूप से किसी विशिष्ट स्थान पर ऊर्जा को केंद्रित करने के साथ-साथ कैप्चर करने के लिए किया गया है।**
- **They are used to transport energy from one area to another.**
- **इनका उपयोग ऊर्जा को एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र तक ले जाने के लिए किया जाता है।**

By: Kanchan Sharma

By: Kanchan Sharma

- **A concave reflecting surface being utilized transmit as well as gather energy or radiation such as lighting, noise, or radiofrequency.**
- एक अवतल परावर्तक सतह का उपयोग किया जा रहा है जो प्रकाश, शोर या रेडियोफ्रीक्वेंसी जैसी ऊर्जा या विकिरण को संचारित करने के साथ-साथ एकत्र करती है।
- **The difference is that a concave mirror has a spherical surface, but a parabolic mirror has a parabolic surface with less spherical aberration.**
- अंतर यह है कि अवतल दर्पण में गोलाकार सतह होती है, लेकिन परवलयिक दर्पण में कम गोलाकार विपथन के साथ परवलयिक सतह होती है।

By: Kanchan Sharma

Application Of Mirror | दर्पण का अनुप्रयोग

1. Convex Mirror: It is used in sunglasses.

- It is used as a rear-view mirror in automobiles.
- It's utilised in ATMs and other places for security reasons.
- It's used as a reflector for street lights.

1. उत्तल दर्पण: इसका उपयोग धूप के चश्मे में किया जाता है।

- इसका उपयोग ऑटोमोबाइल में रियर-व्यू मिरर के रूप में किया जाता है।
- इसका उपयोग सुरक्षा कारणों से एटीएम और अन्य स्थानों पर किया जाता है।
- इसका उपयोग स्ट्रीट लाइट के लिए रिफ्लेक्टर के रूप में किया जाता है।

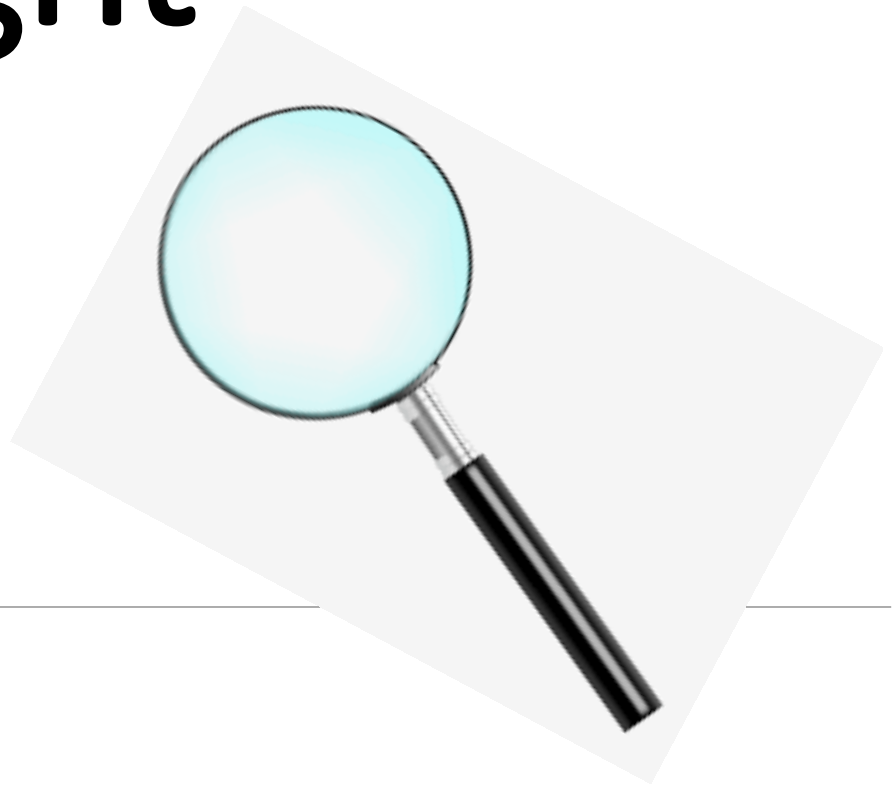
2. Concave Mirror | अवतल दर्पण : Shaving mirrors. | शेविंग दर्पण।

- **Vehicle headlights. | वाहन हेडलाइट्स**
- **Searchlights. | सर्चलाइट**
- **Makeup mirrors. | श्रृंगार दर्पण**
- **Microscopes. | सूक्ष्मदर्शी**
- **Telescopes. | टेलीस्कोप**
- **Solar cookers. | सोलर कुकर**
- **Flashlights. | टॉर्च**

3. Parabolic Mirrors | परवलयिक दर्पण : Satellite Dishes | सैटेलाइट डिश

- **Reflecting Telescopes | परावर्तक दूरबीनें**
- **Radio Telescopes | रेडियो टेलीस्कोप**
- **Parabolic Microphones | परवलयिक माइक्रोफोन**
- **Solar Cookers | सोलर कुकर**
- **And Many Lighting Devices Such As Spotlights, Car Headlights, PAR Lamps And LED Housings. | और कई प्रकाश उपकरण जैसे स्पॉटलाइट, कार हेडलाइट्स, PAR लैंप और एलईडी हाउसिंग।**

Refraction of light & Lenses



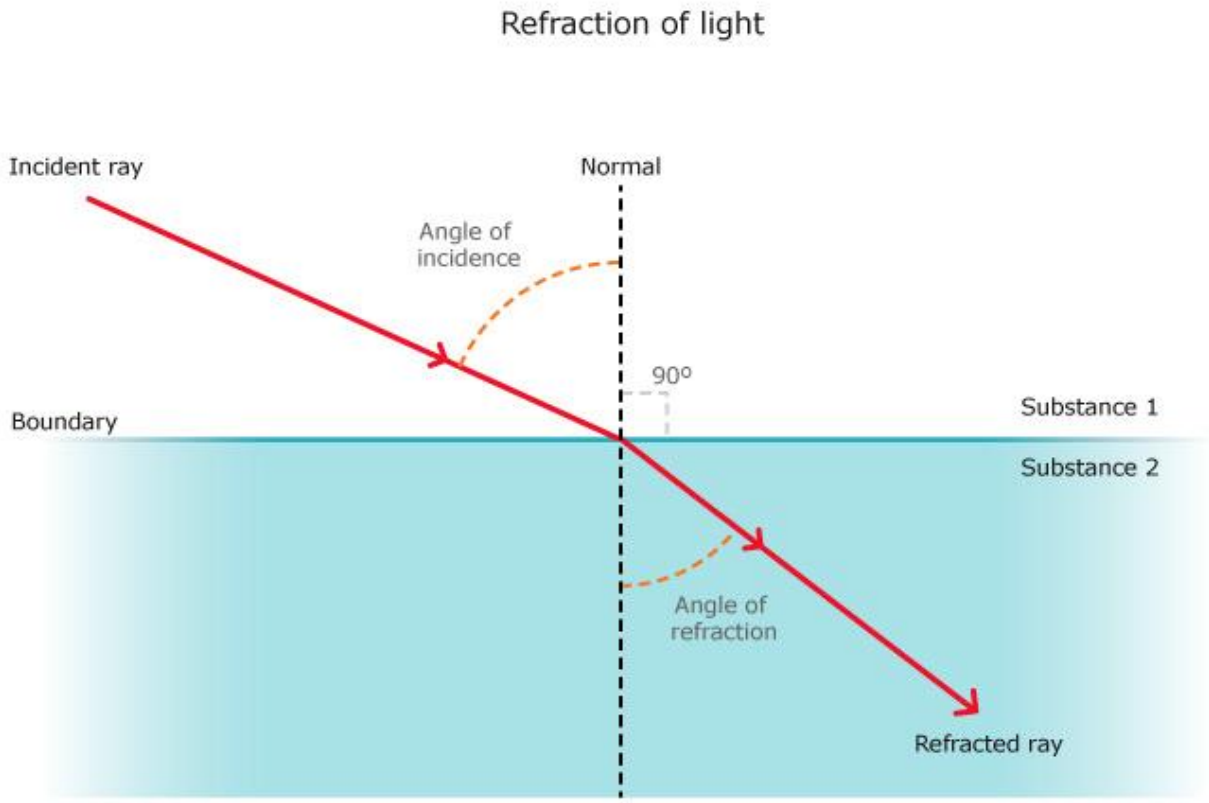
By: Kanchan Sharma

Refraction of Light/ प्रकाश का अपवर्तन

- **The bending of a wave when it passes from one medium to another is called Refraction of Light.**
- **जब कोई तरंग एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो उसका मुड़ना प्रकाश का अपवर्तन कहलाता है।**
- **This bending is caused due to the differences in density between the two substances.**
- **यह झुकना दो पदार्थों के बीच घनत्व में अंतर के कारण होता है।**

By: Kanchan Sharma

- **Sound waves and water waves also experience refraction.**
- **ध्वनि तरंगें और जल तरंगें भी अपवर्तन का अनुभव करती हैं।**



By: Kanchan Sharma

Application of Refraction

- The apparent displacement of pencil, partly immersed in water.
- Sun appears before the sunrise.
- Bending of spoon immersed in water.
- Shallow appearance of water tank when looked from top.

By: Kanchan Sharma

Laws of Refraction of Light/ प्रकाश के अपवर्तन के नियम

- **The incident ray, refracted ray and the normal to the interface of two media at the point of incidence all lie on the same plane.**
- आपतित किरण, अपवर्तित किरण और आपतन बिंदु पर दो मीडिया के इंटरफ़ेस का अभिलंब सभी एक ही तल पर होते हैं।
- **The ratio of the sine of the angle of incidence to the sine of the angle of refraction is constant. This is also known as Snell's law of refraction.**
- आपतन कोण की ज्या और अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात स्थिर रहता है। इसे स्नेल के अपवर्तन के नियम के रूप में भी जाना जाता है।
- $\frac{\sin i}{\sin r}$ = **constant**

By: Kanchan Sharma

Refractive index

- Refractive index for a medium may be defined as the ratio of speed of light in vacuum to the speed of light in that particular medium.
- Refractive index is a pure ratio and hence it do not have a unit.

By: Kanchan Sharma

- **Refractive index is also equal to the velocity of light c of a given wavelength in empty space divided by its velocity v in a substance.**
- $$\mu = \frac{c}{v}$$

By: Kanchan Sharma

- **The refractive index of Air is = 1.003**
- **The refractive index of Water is = 1.3333**
- **The refractive index of Diamond is = 2.42**
- **Canada Balsam has its refractive index closest to that of crown glass.**

By: Kanchan Sharma

- **Mirage and looming are optical illusions are from refraction of light.**
- मिराज और लूमिंग ऑप्टिकल भ्रम हैं जो प्रकाश के अपवर्तन से उत्पन्न होते हैं।
- **A swimming pool always looks shallower than it really is because the light coming from the bottom of the pool bends at the surface due to refraction of light.**
- एक स्विमिंग पूल हमेशा वास्तविक से अधिक उथला दिखता है क्योंकि पूल के नीचे से आने वाली रोशनी प्रकाश के अपवर्तन के कारण सतह पर झुक जाती है।
- **The refractive index, also called the index of refraction, describes how fast light travels through the material.**
- अपवर्तक सूचकांक, जिसे अपवर्तन सूचकांक भी कहा जाता है, बताता है कि प्रकाश सामग्री के माध्यम से कितनी तेजी से यात्रा करता है।

By: Kanchan Sharma

Lens

- A lens is a portion of a transparent refracting medium bounded by two refracting surfaces out of which at least one is curved.
- Lenses are made up of flint glass.
- There are two types of lenses:

1. Convex Lens
2. Concave Lens

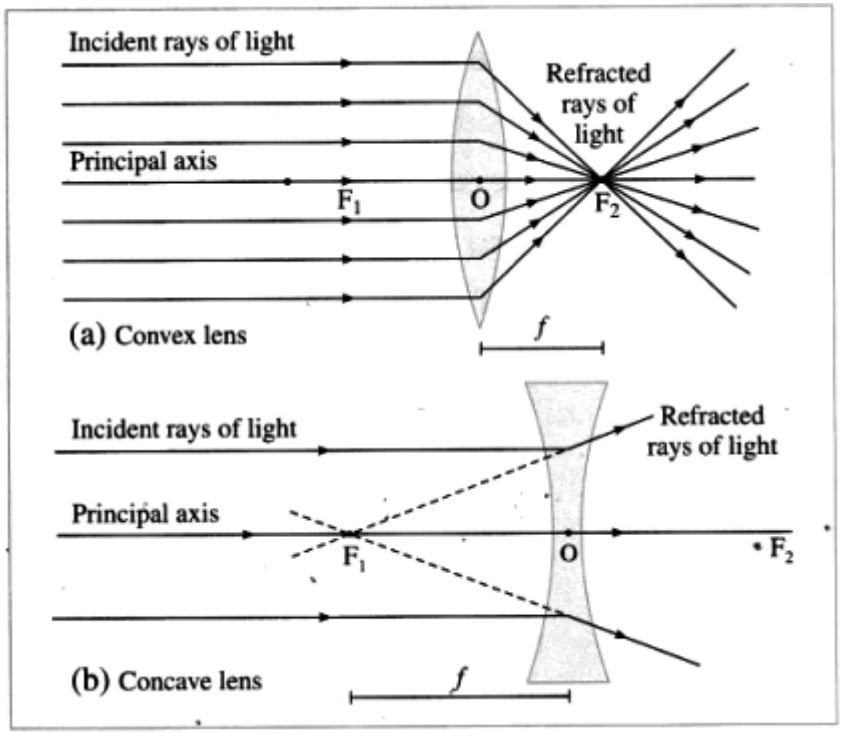
By: Kanchan Sharma

Terms Related with Lenses

1. **Optical centre**
   Optical centre is a point at the centre of the lens. It always lies inside the lens and not on the surface. It is denoted by 'O'.
2. **Centre of curvature**
   It is the centre point of arcs of the two spheres from which the given spherical lens (concave or convex) is made.

- **Since a lens constitutes two spherical surfaces, it has two centres of curvature.**

By: Kanchan Sharma



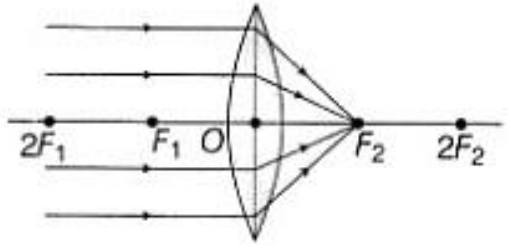
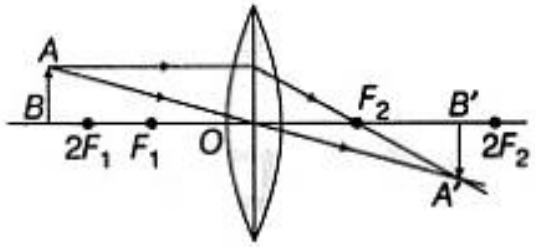
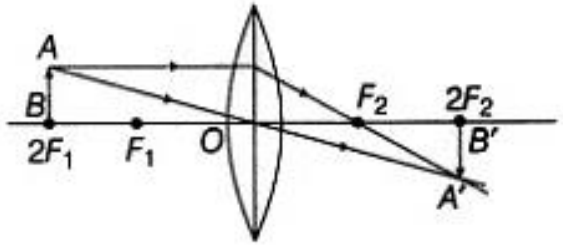
3. **Radius of curvature**
   The distance of the optical centre from either of the centre of curvatures is termed as the radius of curvature.

4. **Principal axis**
   The imaginary straight line joining the two centers of curvature and the optical centre (O) is called the principal axis of the lens.

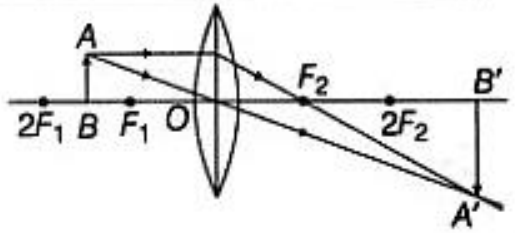
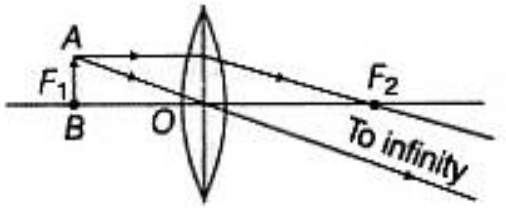
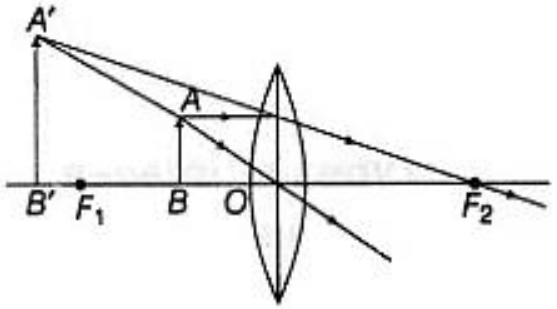
5. **Focus**
   The focus (F) is the point on the principal axis of a lens where all incident parallel rays, after refraction from the lens meet or appear to diverge from.

6. **Focal length**
   The distance between the focus (F_1 or F_2) and the optical centre (O) is known as the focal length of the lens.

By: Kanchan Sharma

Position of object	Position of image	Size of image	Nature	Ray diagram
At infinity	At F_2	Extremely diminished	Real and inverted	
Beyond $2F_1$ (at finite distance)	Between F_2 and $2F_2$	Diminished	Real and inverted	
At $2F_1$	At $2F_2$	Same size	Real and inverted	

By: Kanchan Sharma

Position of Object	Position of Image	Size of Image	Nature	Ray Diagram
Between F_1 and $2F_1$	Beyond $2F_2$	Magnified	Real and inverted	
At F_1	At infinity	Highly magnified	Real and inverted	
Between lens and F_1	On same side of object	Magnified	Virtual and erect	

By: Kanchan Sharma

Lens Formula

- $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$
- **Where, f is the focal length**
- **u is the distance of the object from the lens**
- **v is the distance of the image from the lens**

By: Kanchan Sharma

Power of Lens

- The ability of a lens to converge/diverge a beam of light rays is called power of lens (p).
- It is the inverse of focal length, f (in meters).
- Hence, power of a lens is given by the relation :
  $P=\frac{1}{f}$ (in meters)
- The SI unit of power is diopter (D).

By: Kanchan Sharma

- **Power of a convex lens is represented by positive number.**
- **Power of a concave lens is represented by negative number.**

By: Kanchan Sharma

Atmospheric Refraction

- The deviation of light or other electromagnetic waves from a straight line as it passes through the atmosphere is known as atmospheric refraction.
- The atmosphere is made up of layers of different optical densities.
- This is because density of gases in atmosphere changes with temperature which result in change of refractive index.
- The star twinkles due to atmospheric refraction of starlight.

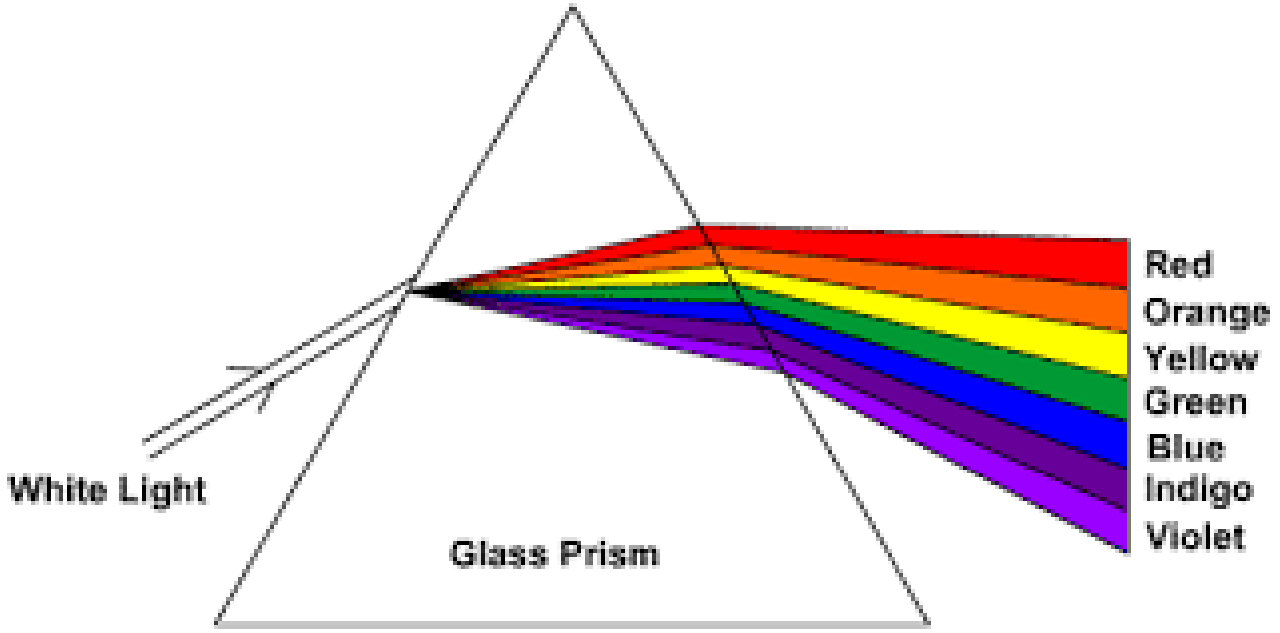
LIGHT PHENOMENONS

By: Kanchan Sharma

DISPERSION/ प्रसार

- **The phenomenon of splitting of light into its component colours is called dispersion.**
- **प्रकाश के उसके घटक रंगों में विभाजित होने की घटना को फैलाव कहा जाता है।**
- **Dispersion of light is caused by the change in speed of light ray of each wavelength by a different amount.**
- **प्रकाश का फैलाव प्रत्येक तरंग दैर्ध्य की प्रकाश किरण की गति में एक अलग मात्रा में परिवर्तन के कारण होता है।**

By: Kanchan Sharma



By: Kanchan Sharma

- **White light is composed of seven colours VIBGYOR (Violet, Indigo, Blue, Green, Yellow, orange and Red).**
- **सफ़ेद प्रकाश सात रंगों VIBGYOR (बैंगनी, इंडिगो, नीला, हरा, पीला, नारंगी और लाल) से बना है।**
- **Violet has largest refractive index & least speed, while Red has least refractive index & largest speed.**
- **बैंगनी रंग का अपवर्तनांक सबसे अधिक और गति सबसे कम होती है, जबकि लाल रंग का अपवर्तनांक सबसे कम और गति सबसे अधिक होती है।**

- **Wavelength of light is measured in Angstrom (Å).**
- **प्रकाश की तरंगदैर्ध्य एंगस्ट्रॉम (Å) में मापी जाती है।**
- **1Å equal = 10^{-10} metre.**

By: Kanchan Sharma

RAINBOW FORMATION/ इंद्रधनुष गठन

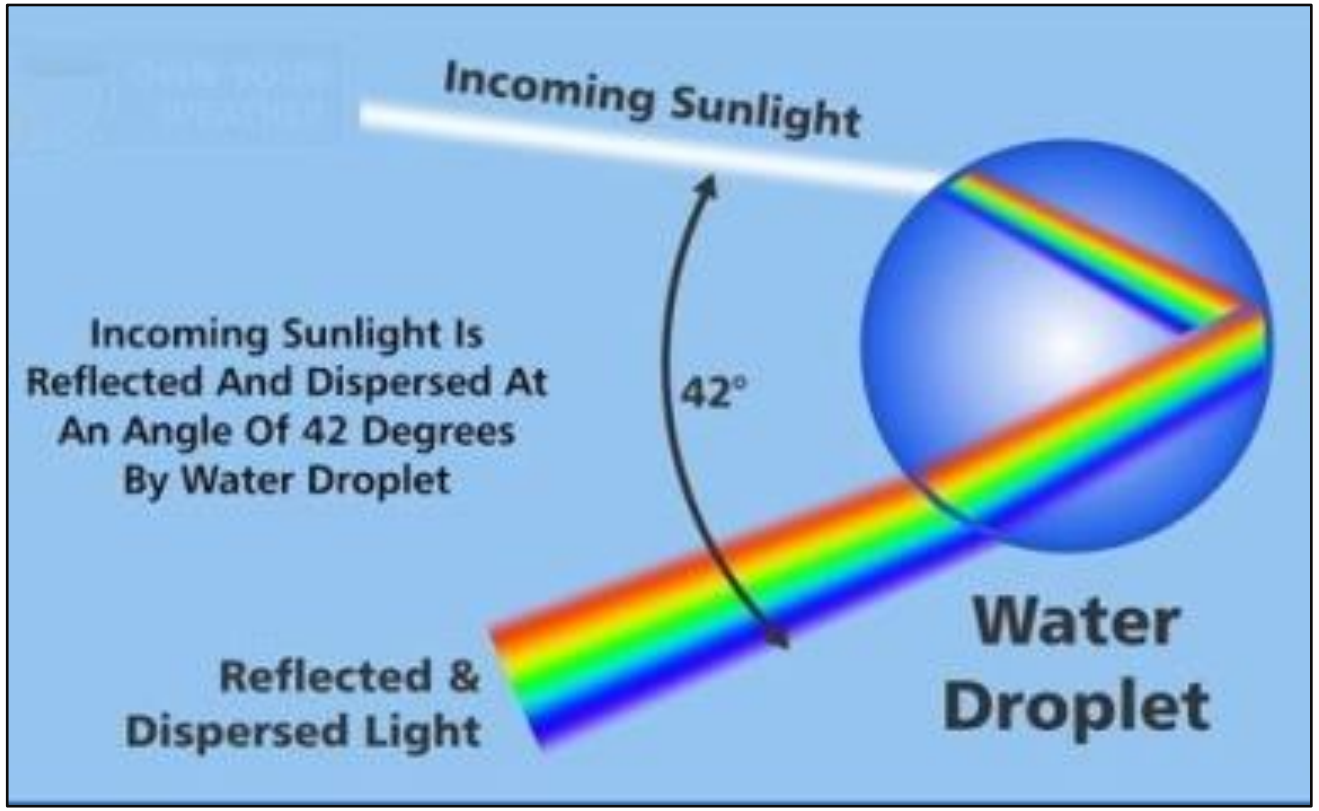
- **A rainbow is a natural spectrum appearing in the sky after rainfall.**
- **इंद्रधनुष वर्षा के बाद आकाश में दिखाई देने वाला एक प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है।**
- **It is caused by dispersion of sunlight by tiny water droplets, present in the atmosphere.**
- **यह वायुमंडल में मौजूद छोटी पानी की बूंदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के फैलाव के कारण होता है।**

By: Kanchan Sharma

- **A rainbow is always formed in opposite direction to the Sun.**
- **इंद्रधनुष सदैव सूर्य की विपरीत दिशा में बनता है।**
- **The water droplets act like small prisms. They refract and disperse the incident sunlight, then reflect it internally, and finally, refracts again when it comes out of the rain drop.**
- **पानी की बूंदें छोटे प्रिज्म की तरह काम करती हैं। वे आपतित सूर्य के प्रकाश को अपवर्तित और फैलाते हैं, फिर इसे आंतरिक रूप से परावर्तित करते हैं, और अंत में, जब यह बारिश की बूंद से बाहर आता है तो फिर से अपवर्तित हो जाता है।**

By: Kanchan Sharma

- **Due to the dispersion and internal reflection, different colors reach the observer's eye.**
- **प्रकीर्णन और आंतरिक परावर्तन के कारण अलग-अलग रंग प्रेक्षक की आँख तक पहुँचते हैं।**



By: Kanchan Sharma

- **Red green & Blue are called Primary Colours.**
- लाल हरा और नीला प्राथमिक रंग कहलाते हैं।
- **Yellow, Magenta & Peacock Blue(Cyan) are called Secondary Colours.**
- पीला, मैजेंटा और पीकॉक ब्लू (सियान) को द्वितीयक रंग कहा जाता है।

Some other examples of Dispersion:/ प्रकीर्णन के कुछ अन्य उदाहरण:

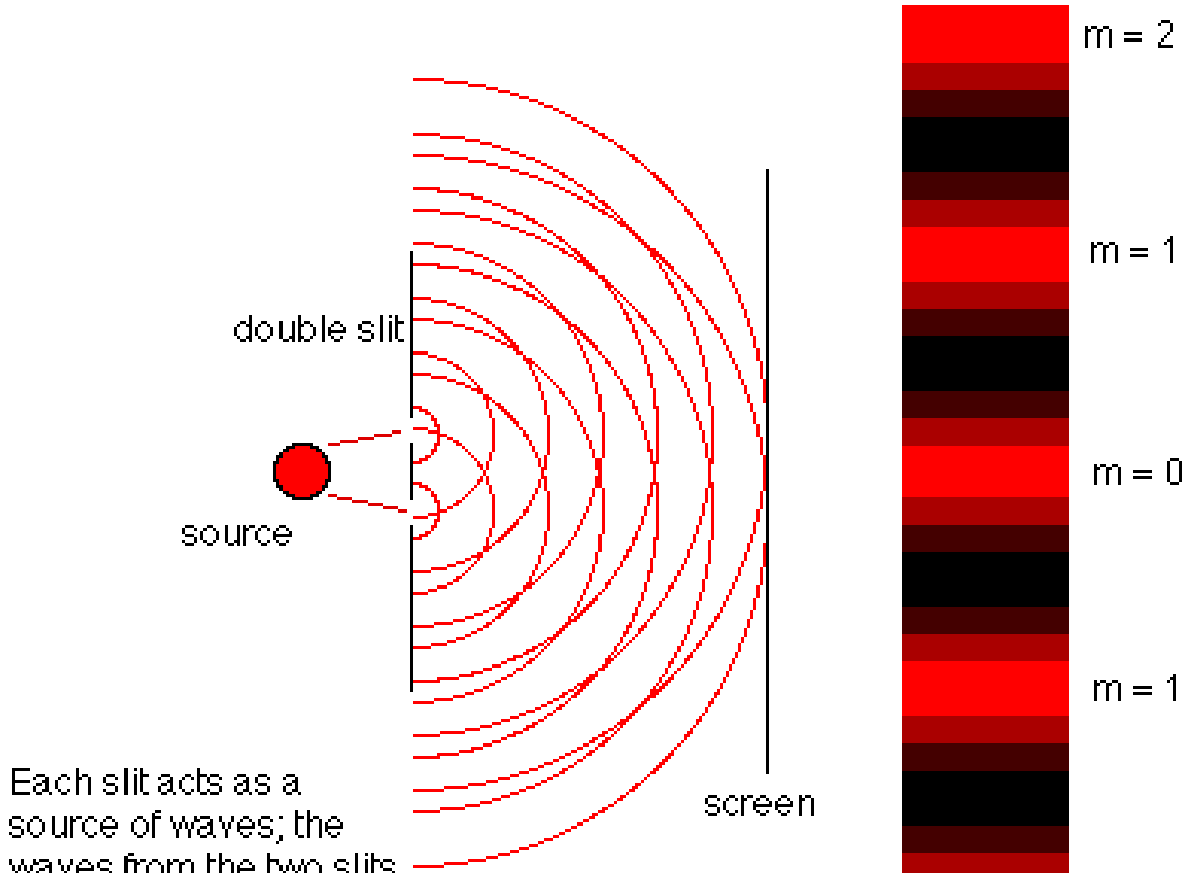
- **When the petrol mixes with the water we can see different colors, which is due to dispersion of colors.**
- जब पेट्रोल पानी में मिलता है तो हमें अलग-अलग रंग दिखाई देते हैं, जो रंगों के बिखरने के कारण होता है।
- **Dispersion of colors in soap bubbles.**
- साबुन के बुलबुलों में रंगों का बिखराव।
- **Dispersion of colors on CDs.**
- सीडी पर रंगों का बिखराव.

By: Kanchan Sharma

INTERFERENCE/ व्यतिकरण

- **It is the phenomena in which multiple light waves interacts with one another under certain circumstances, causing the combined amplitudes of the waves to either increase or decrease.**
- यह वह घटना है जिसमें कई प्रकाश तरंगें कुछ परिस्थितियों में एक दूसरे के साथ संपर्क करती हैं, जिससे तरंगों के संयुक्त आयाम या तो बढ़ जाते हैं या घट जाते हैं।
- **Light waves must be coming out of coharent sources.**
- प्रकाश तरंगें सुसंगत स्रोतों से निकल रही होंगी।

By: Kanchan Sharma



- **E.g; Floating film of oil on water, Colours generated by incandescent bulbs.**
- **जैसे; पानी पर तेल की तैरती फिल्म, गरमागरम बल्बों द्वारा उत्पन्न रंग**
- **The point where intensity is maximum is called Constructive interference.**
- **वह बिंदु जहां तीव्रता मिश्रित होती है, रचनात्मक हस्तक्षेप कहलाता है।**

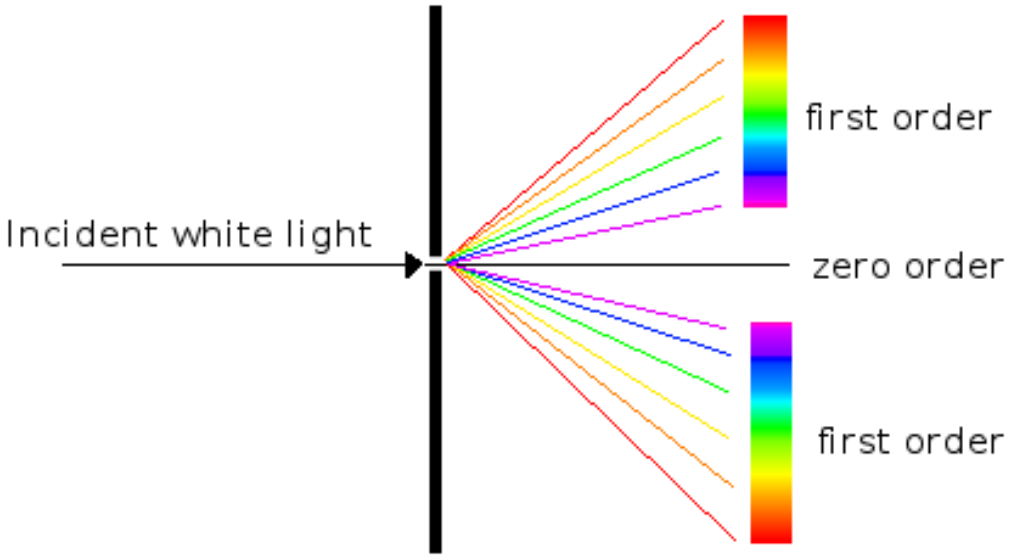
By: Kanchan Sharma

- **The point where intensity is minimum is called Destructive interference.**
- **वह बिंदु जहां तीव्रता न्यूनतम होती है, विनाशकारी हस्तक्षेप कहलाता है।**
- **Young's Double Slit Experiment explained the phenomenon of interference of light.**
- **यंग के डबल स्लिट प्रयोग ने प्रकाश के हस्तक्षेप की घटना को समझाया।**

By: Kanchan Sharma

DIFFRACTION/ विवर्तन

- **Bending of light around corners such that it spreads out and illuminates regions is known as diffraction.**
- **प्रकाश का कोनों के चारों ओर इस प्रकार झुकना कि वह फैल जाए और क्षेत्रों को प्रकाशित कर दे, विवर्तन कहलाता है।**



- **E.g; The silver lining seen on the edges of the clouds due of the diffraction of light by water droplets.**
- जैसे; पानी की बूंदों द्वारा प्रकाश के विवर्तन के कारण बादलों के किनारों पर चांदी की परत दिखाई देती है,
- **The setting Sun appears red due to the diffraction of light from the dust particles in the atmosphere.**
- वातावरण में धूल के कणों से प्रकाश के विवर्तन के कारण डूबता हुआ सूर्य लाल दिखाई देता है।

By: Kanchan Sharma

POLARIZATION/ ध्रुवीकरण

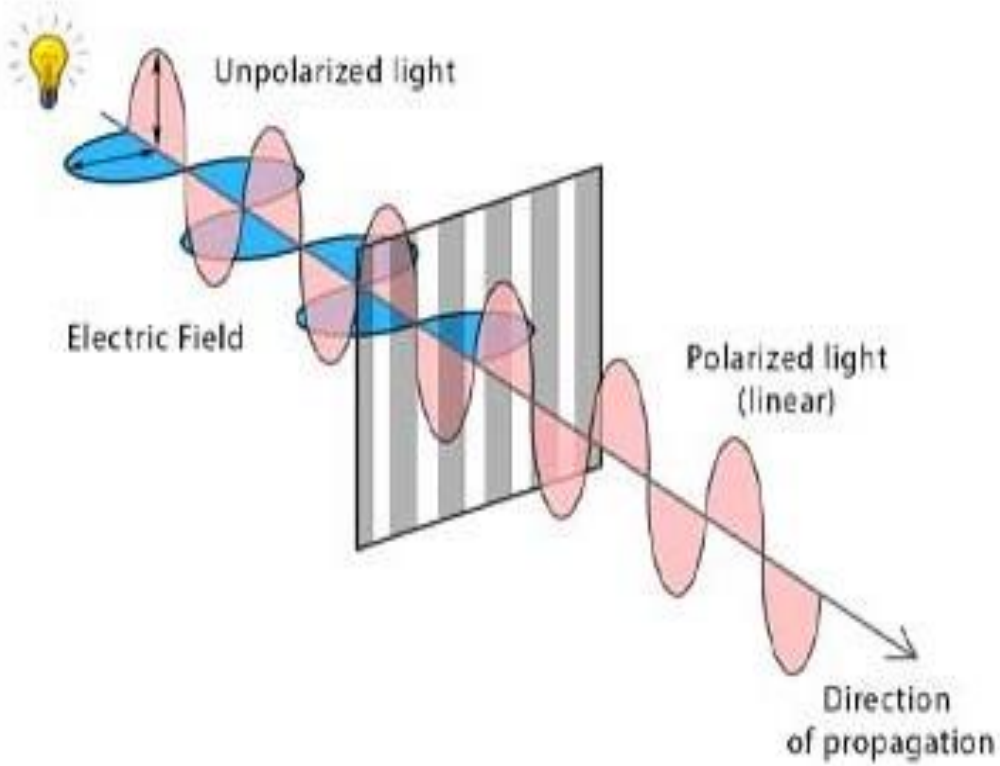
- **The process of transforming unpolarized light into polarized light is known as polarization.**
- **अध्रुवीकृत प्रकाश को ध्रुवीकृत प्रकाश में बदलने की प्रक्रिया को ध्रुवीकरण के रूप में जाना जाता है।**
- **Polarized light waves are light waves in which the vibrations occur in a single plane.**
- **ध्रुवीकृत प्रकाश तरंगें प्रकाश तरंगें होती हैं जिनमें कंपन एक ही तल में होता है।**

By: Kanchan Sharma

- **A light wave that is vibrating in more than one plane is referred to as Unpolarized light.**
- **एक प्रकाश तरंग जो एक से अधिक तलों में कंपन कर रही है उसे अध्रुवीकृत प्रकाश कहा जाता है।**
- **This phenomenon is carried out when an unpolarised light passes through a Tourmaline crystal.**
- **यह घटना तब घटित होती है जब एक अध्रुवित प्रकाश टूमलाइन क्रिस्टल से होकर गुजरता है।**

By: Kanchan Sharma

- **In polarised waves, vibration occurs only in a single direction.**
- **ध्रुवीकृत तरंगों में कंपन केवल एक ही दिशा में होता है।**



Polarization Applications/ ध्रुवीकरण अनुप्रयोग:

- **It is used in sunglasses to reduce the glare.**
- इसका उपयोग धूप के चश्मे में चमक को कम करने के लिए किया जाता है।
- **3-D movies in theatres.**
- सिनेमाघरों में 3-डी फिल्में।
- **It is used for differentiating between transverse and longitudinal waves.**
- इसका उपयोग अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य तरंगों के बीच अंतर करने के लिए किया जाता है।
- **It is used in seismology to study earthquakes.**
- इसका उपयोग भूकंप विज्ञान में भूकंप का अध्ययन करने के लिए किया जाता है।

By: Kanchan Sharma

Total Internal Reflection | कुल आंतरिक परावर्तन

- **The phenomenon in which the light rays travel from a more optically denser medium to a less optically denser medium.**
- **वह घटना जिसमें प्रकाश किरणें अधिक प्रकाशिक रूप से सघन माध्यम से कम प्रकाशिक रूप से सघन माध्यम की ओर यात्रा करती हैं।**

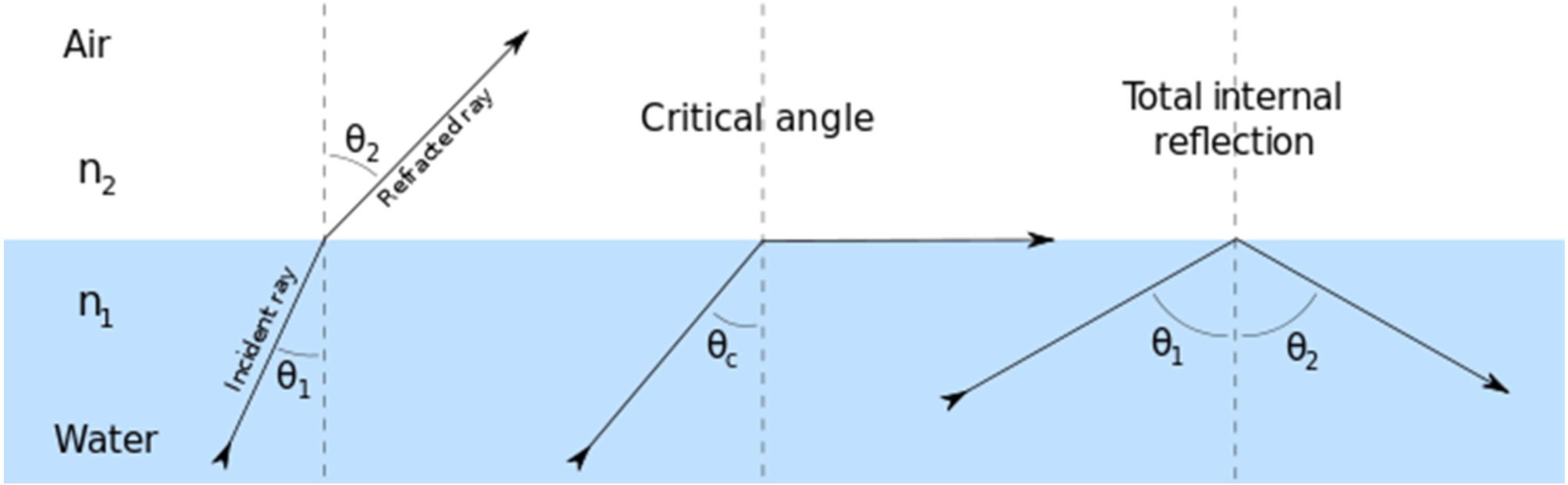
By: Kanchan Sharma

Conditions of Total Internal Reflection | पूर्ण आंतरिक परावर्तन की शर्तें :

- **The light ray moves from a more dense medium to a less dense medium.**
- **प्रकाश किरण अधिक सघन माध्यम से कम सघन माध्यम की ओर चलती है।**
- **The angle of incidence must be greater than the critical angle.**
- **आपतन कोण क्रांतिक कोण से अधिक होना चाहिए।**
- **The angle of incidence for which the angle of refraction is 90 degrees is called as the critical angle.**
- **वह आपतन कोण जिसके लिए अपवर्तन कोण 90 डिग्री होता है, क्रांतिक कोण कहलाता है।**
- **The critical angle is the angle of incidence above which the total internal reflection occurs.**
- **क्रांतिक कोण आपतन का वह कोण है जिसके ऊपर पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है।**

By: Kanchan Sharma

- **Diamond & Optical Cables are the best examples of Total Internal Reflection.**
- **डायमंड और ऑप्टिकल केबल कुल आंतरिक परावर्तन के सर्वोत्तम उदाहरण हैं।**



THANK YOU