

Lens/Mirror

Practice Question

Q1. The colour of the star is an indication of its:
तारे का रंग इसकी _____ का एक संकेत है:

- (a) Distance from the earth/पृथ्वी से दूरी
- (b) Temperature/तापमान
- (c) Luminosity/चमक
- (d) Distance from the sun/सूर्य से दूरी

Q2. For shaving, one uses-
शेविंग के लिए, _____ का उपयोग करना चाहिए है –

- (a) Concave mirror/अवतल दर्पण
- (b) Plain mirror/समतल दर्पण
- (c) Convex mirror/उत्तल दर्पण
- (d) None of these/इनमें से कोई नहीं

Q4. An air bubble in water will act like a:

एक हवा का बुलबुला पानी में किसकी तरह कार्य करता है:

- (a) Convex mirror/उत्तल दर्पण
- (b) Convex lens/उत्तल लेंस
- (c) Concave mirror/अवतल दर्पण
- (d) Concave lens/अवतल लेंस

Q5. The light with the shortest wavelength is
सबसे कम तरंग दैर्घ्य वाला प्रकाश कौन सा है-

- (a) Red/लाल
- (b) Yellow/पीला
- (c) Blue/नीला
- (d) Violet/बैंगनी

- **परावर्तन:** - हमें दर्पणों में चित्र देखने की अनुमति देता है।
- **अपवर्तन:** - एक माध्यम से दूसरे माध्यम में गुजरने पर प्रकाश झुक जाता है।
- **विक्षेपण:** - यह सफेद प्रकाश को तोड़ने की क्षमता को संदर्भित करता है
अपने घटक रंगों में। (रेनबो)
- **विवर्तन:** - जब प्रकाश व ध्वनि तरंगे किसी अवरोध से टकराती हैं, तो वे अवरोध के किनारों पर मुड़ जाती हैं।
- **व्यतिकरण:** - यह एक घटना है जो प्रकाश के दो बीमों से मिलती है।
- जब हम परिदृश्य पर नज़र डालते हैं, तो प्रकाश का एक संयोजन परावर्तित, अपवर्तित, विवर्तन, आंतरिक रूप से परावर्तित और विचलित होता है। हमारा मस्तिष्क हमारी आंखों से प्राप्त सभी संकेतों की व्याख्या करता है और एक "चित्र" बनाता है जिसे हम उस परिदृश्य को "देखने" के रूप में व्याख्या करते हैं।

Properties of Light

- Reflection
- Refraction
- Total Internal Reflection
- Dispersion of light
- Interference
- Diffraction
- Scattering

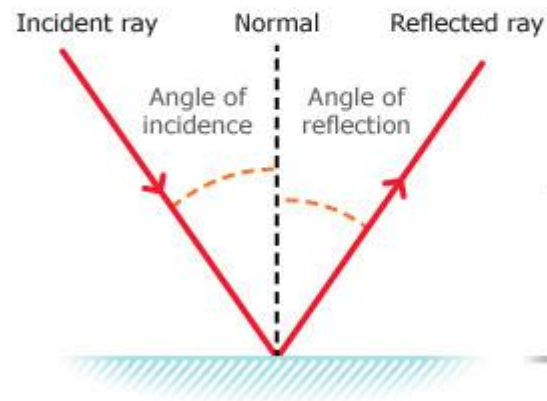
प्रकाश का परावर्तन (Reflection of light) जब प्रकाश किरण किसी चिकने पृष्ठ से टकराकर वापस लौट आती है, तो इस घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं। चाँदी प्रकाश का सबसे अच्छा परावर्तक है।



Reflection of Light

- **Reflection** is when **light** bounces off an object. ... **Light** reflects from a smooth surface at the same angle as it hits the surface.

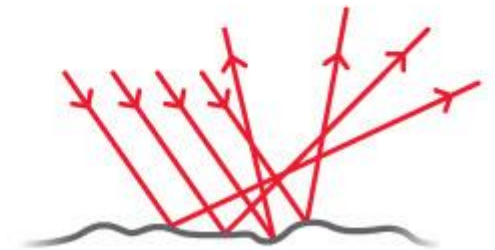
Mirror reflection



Specular reflection



Diffuse reflection



प्रकाश के किरण की विरल माध्यम (rare medium) से सघन माध्यम (denser medium) में प्रवेश करने के बाद अभिलम्ब (normal) की ओर मुड़ने तथा सघन माध्यम (denser medium) से विरल माध्यम (rarer medium) में प्रवेश करने के बाद अभिलम्ब (normal) से दूर जाने की प्रक्रिया को प्रकाश का अपवर्तन (Refraction of light) कहते हैं।



substance with low refractive index

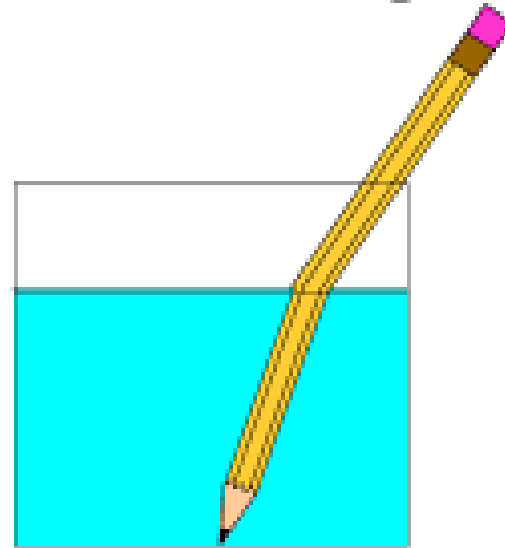
The diagram illustrates the refraction of light at the interface between two media. A yellow arrow representing an incident ray originates from the top-left and points towards the interface. The interface is a horizontal line separating a light blue upper region from a darker blue lower region. The text 'substance with low refractive index' is positioned in the light blue region, and 'substance with high refractive index' is in the darker blue region. The ray is shown bending towards the normal line as it enters the denser medium.

substance with high refractive index

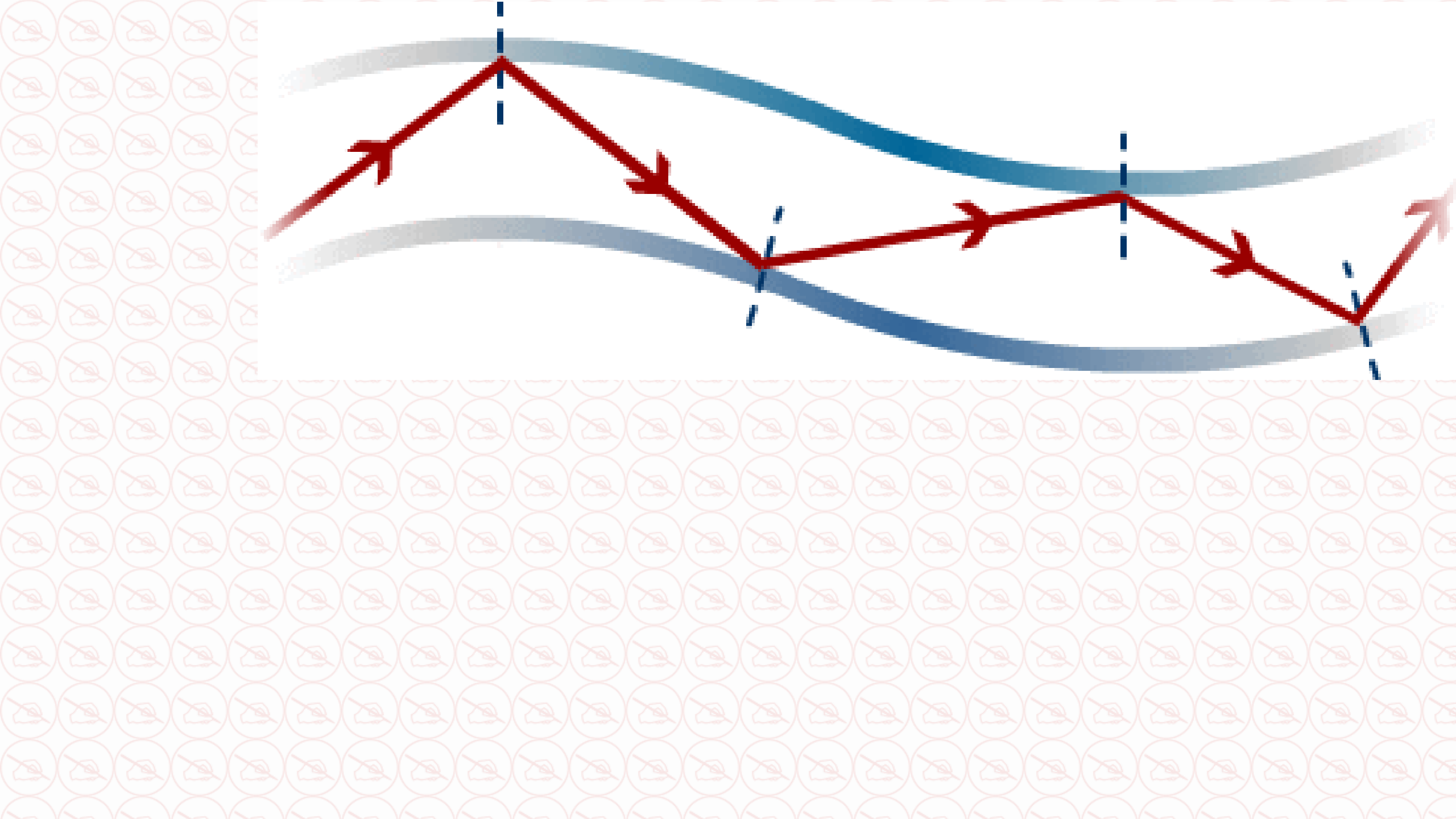
Refraction of Light

- In physics, refraction is the change in direction of a wave passing from one medium to another or from a gradual change in the medium.

Refraction of Light



Light bends inwards because the speed of light is slower in water

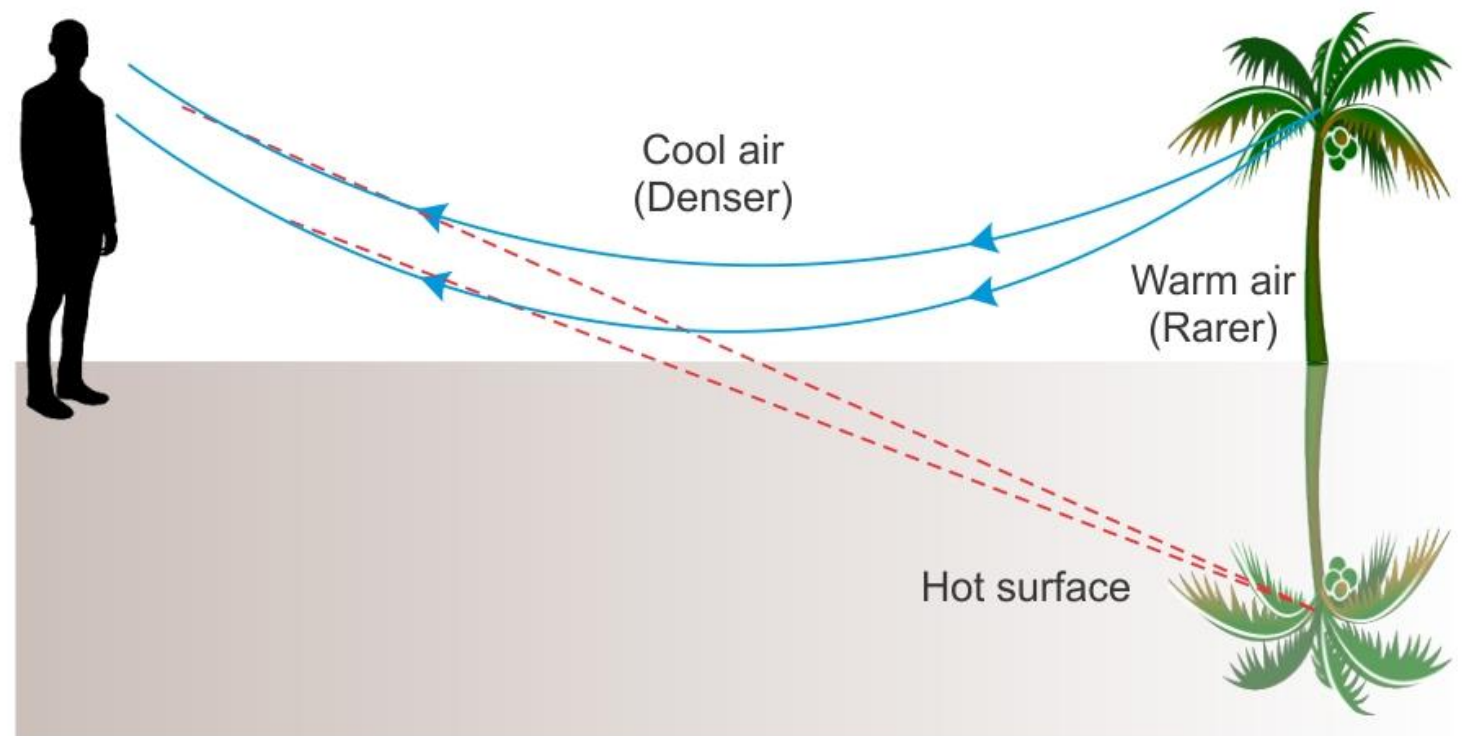
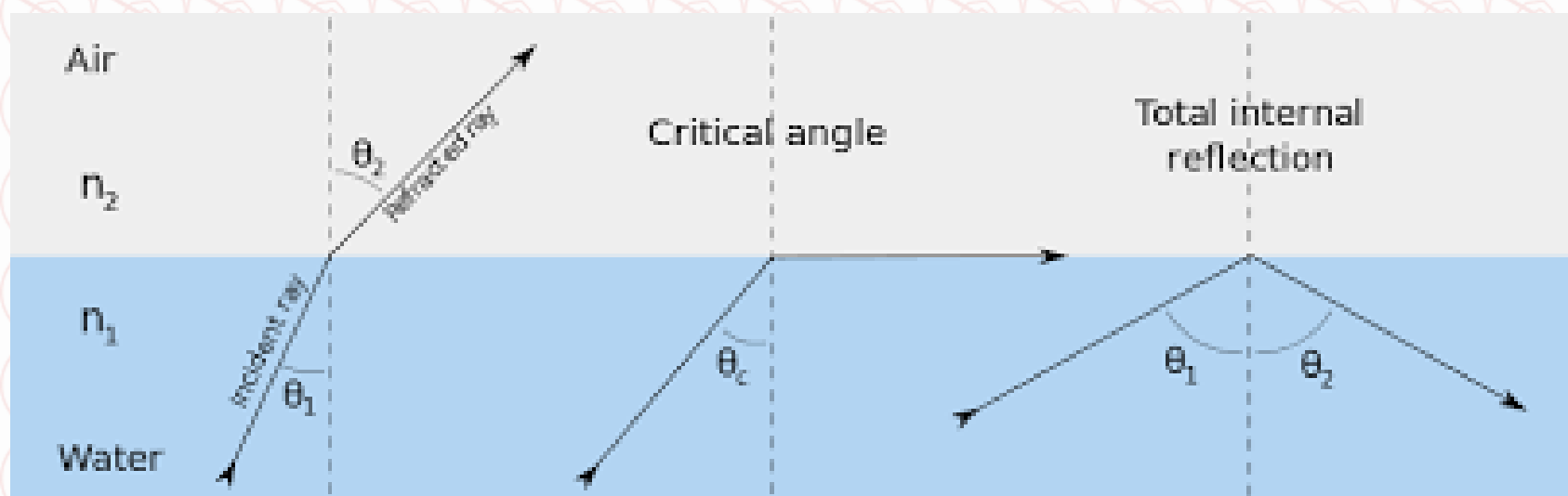


• पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (Total internal reflection)

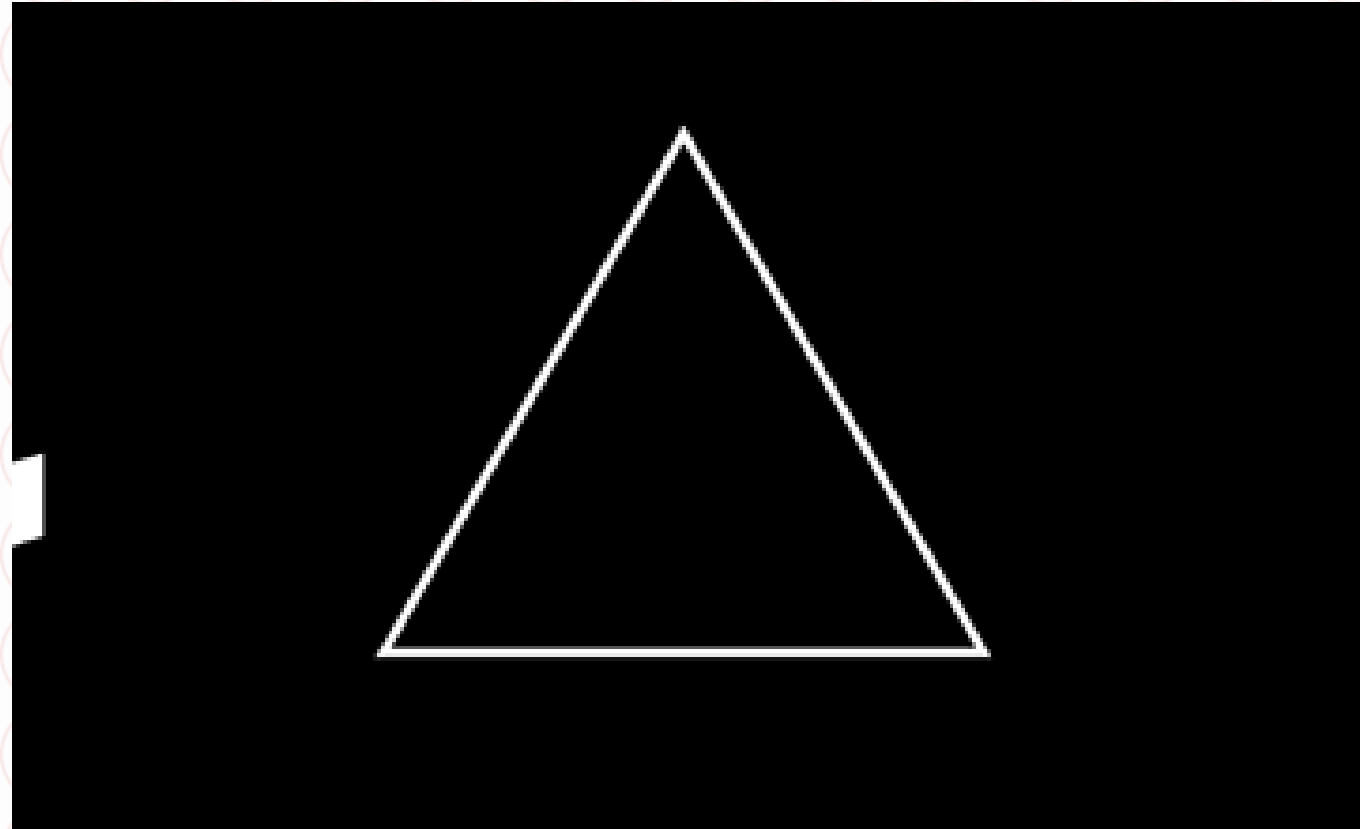
एक प्रकाशीय परिघटना है जिसमें प्रकाश की किरण किसी माध्यम के तल पर ऐसे कोण पर आपतित होती है कि उसका परावर्तन उसी माध्यम में हो जाता है। इसके लिये आवश्यक शर्त यह है कि प्रकाश की किरण अधिक अपवर्तनांक के माध्यम से कम अपवर्तनांक के माध्यम में प्रवेश करे (अर्थात् सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करे) तथा आपतन कोण का मान 'क्रान्तिक कोण' से अधिक हो। प्रकाशीय तन्तुओं का कार्य पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के सिद्धान्त पर ही आधारित है।

Total Internal Reflection

- **Total internal reflection**, in physics, complete **reflection** of a ray of **light** within a medium such as water or glass from the surrounding surfaces back into the medium. The phenomenon occurs if the angle of incidence is greater than a certain limiting angle, called the critical angle.

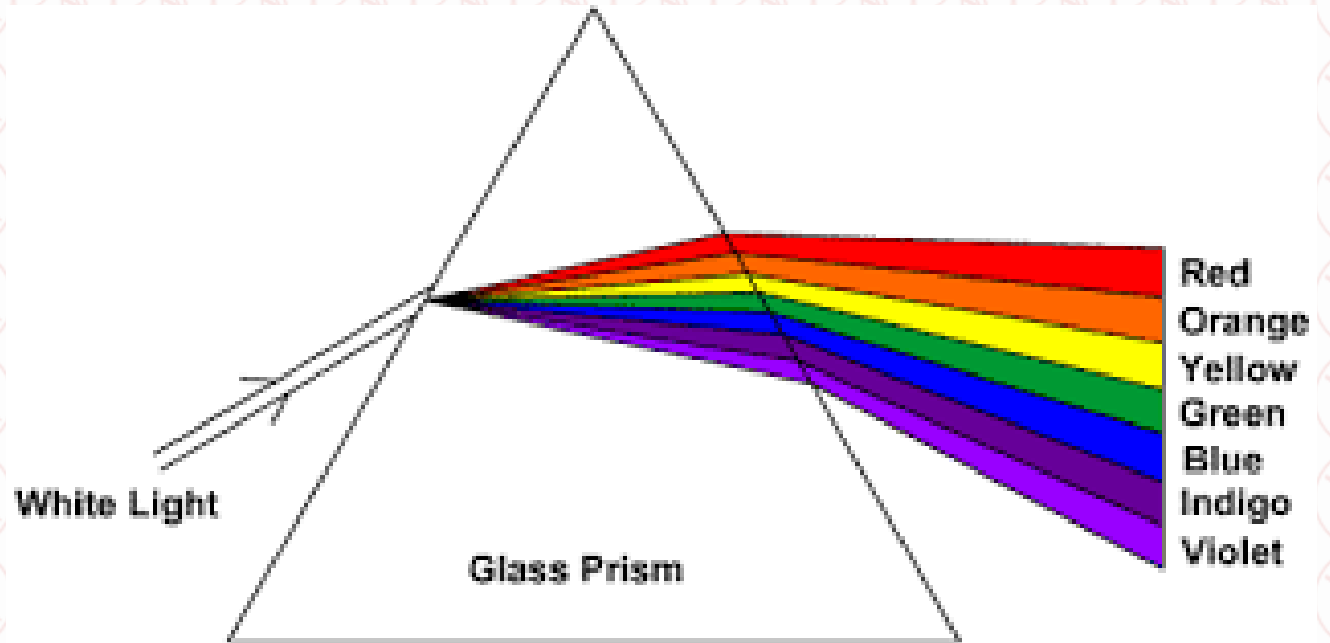


जब सूर्य का प्रकाश प्रिज्म से होकर गुजरता है, तो वह अपवर्तन के पश्चात् प्रिज्म के आधार की ओर झुकने के साथ-साथ विभिन्न रंगों के प्रकाश में बँट जाता है। इस प्रकार से प्राप्त रंगों के समूह को **वर्णक्रम** (spectrum) कहते हैं तथा श्वेत प्रकाश को अपने अवयवी रंगों में विभक्त होने की क्रिया को वर्ण विक्षेपण कहते हैं।

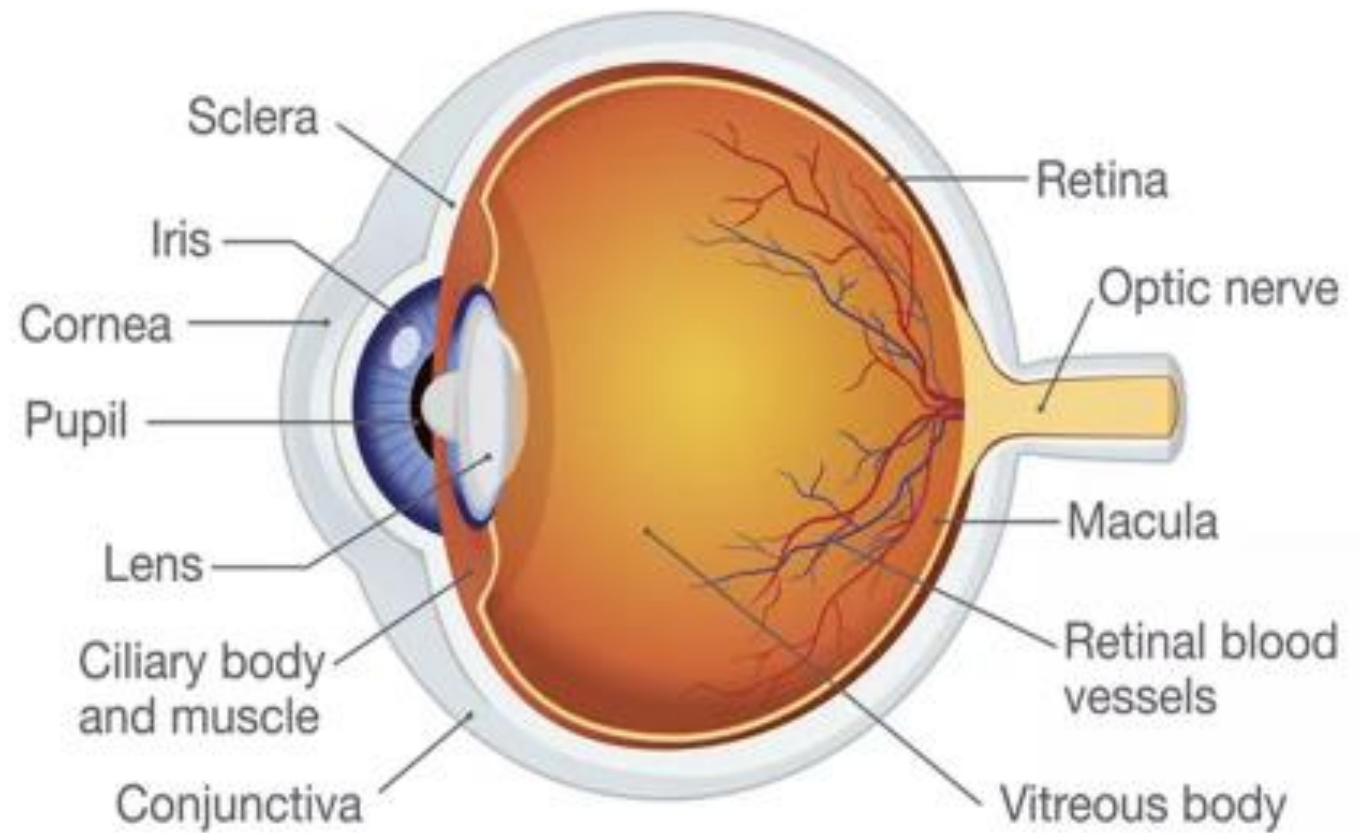


Dispersion of Light

- '**Dispersion of Light**' can be defined as the splitting of white **light** when it passes through a glass prism into its constituent spectrum of colors (i.e. violet, indigo, blue, green, yellow, orange and red).



Human Eye



(दर्पण) Mirror

- A mirror is an object that reflects the light in the same angle as it receives from the object. Also, the angle of incident is equal to the angle of reflection in a mirror.
- दर्पण कांच का ही एक भाग होता है जिसकी एक सतह चिकनी तथा दूसरी सतह परावर्तक यानि पॉलिश की हुई होती है |
- Plain Mirror (समतल दर्पण)
- Concave Mirror (अवतल दर्पण)
- Convex Mirror (उत्तल दर्पण)

Plain Mirror (समतल दर्पण)

**समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब के गुणधर्म
(Properties of Image Formed by Plane Mirror) :**

1. समतल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब दर्पण से उतना ही दूर बनता है जितनी की वस्तु दर्पण से दूर होती है । अर्थात्

$$u = v$$

2. समतल दर्पण के द्वारा बने प्रतिबिम्ब की ऊँचाई , वस्तु की ऊँचाई के बराबर होती है । अर्थात् $h = h'$

3. समतल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब हमेशा आभासी और सीधा बनता है ।

4. समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब का आवर्धन (m) इकाई यानि 1 होता है ।

Plane Mirror

- The image obtained is virtual.
- The image is laterally inverted.
- The image is erect.
- The **size** of the image is the same as the **size** of the **object**.
- The distance between the image obtained is the same as the distance between the **object** from the mirror.

Concave Mirror (अभिऱारी ढरुण)

Image Formed By Concave Mirror

- Concave mirrors form both real and virtual images. When the concave mirror is placed very close to the object, a virtual and magnified image is obtained and if we increase the distance between the object and the mirror, the size of the image reduces and real images are formed.

Uses of Concave Mirror

- The usage of a concave mirror is very common in many household devices and equipment like shaving mirrors, flashlight, headlight etc. and bigger devices such as aircraft, telescope etc.

Convex Mirror (अपसारी दर्पण)

- Image : Virtual, erect, and diminished images are always formed with convex mirrors

Uses of Convex Mirror

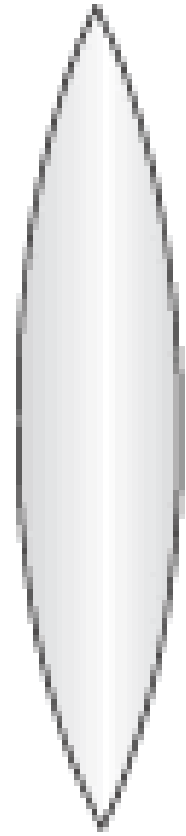
- The **examples of convex mirrors** are the **mirrors** used as rear side **mirrors** of vehicles, optical instruments, calling bell, etc.

Lens (लेंस)

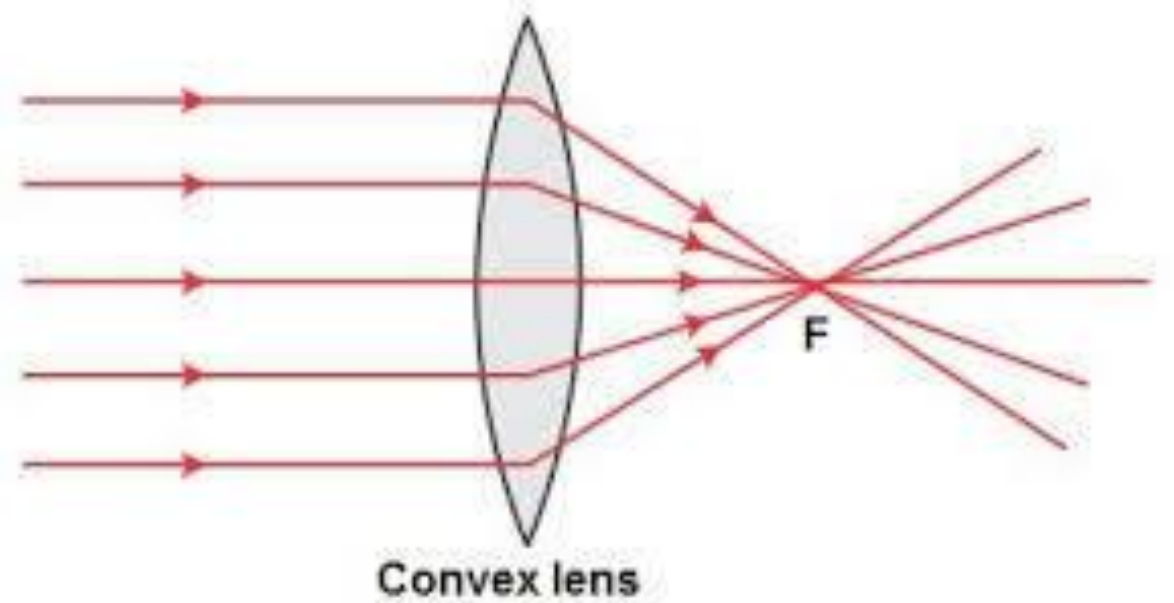
- A lens is a transmissive optical device that focuses or disperses a light beam by means of refraction.
- ताल (लेंस) एक प्रकाशीय युक्ति है जो प्रकाश के अपवर्तन के सिद्धान्त पर काम करता है। ताल गोलीय, बेलनाकार आदि जैसे नियमित, ज्यामिती रूप की दो सतहों से घिरा हुआ पारदर्शक माध्यम, जिससे अपवर्तन के पश्चात् किसी वस्तु का वास्तविक अथवा काल्पनिक प्रतिबिंब बनता है, ताल कहलाता है।
- Convex Lens (उत्तल लेंस)
- Concave Lens (अवतल लेंस)

Convex Lens (उत्तल लेंस)

जो लेंस किनारों पर पतले तथा बीच में मोटे होते हैं उत्तल लेंस कहलाते हैं।



Convex

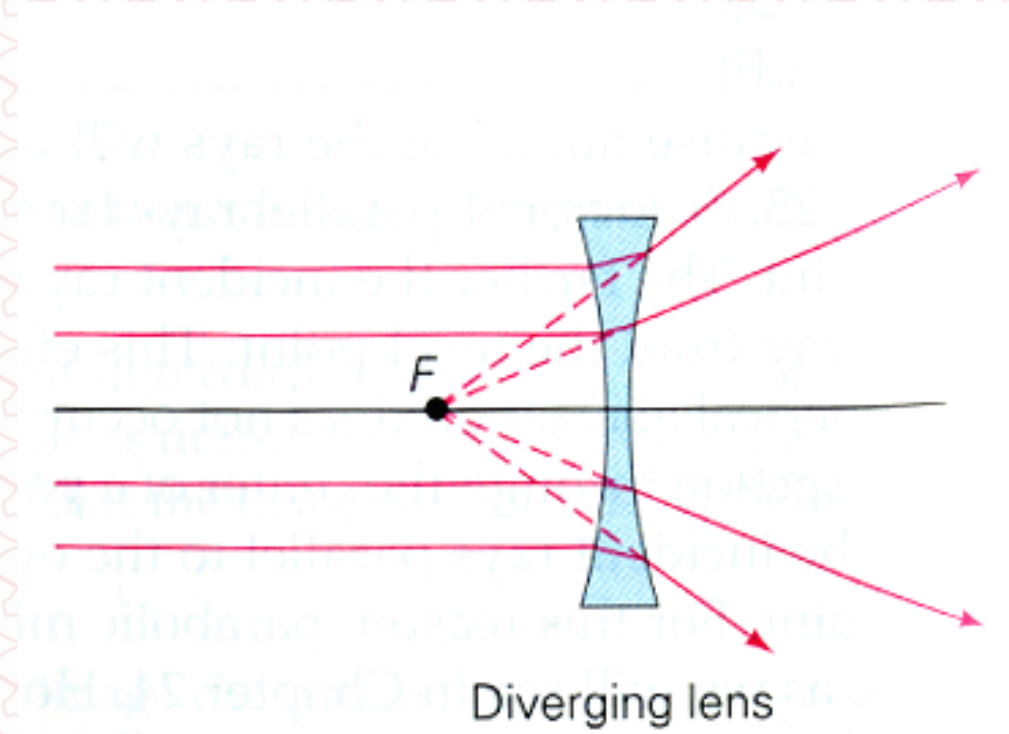
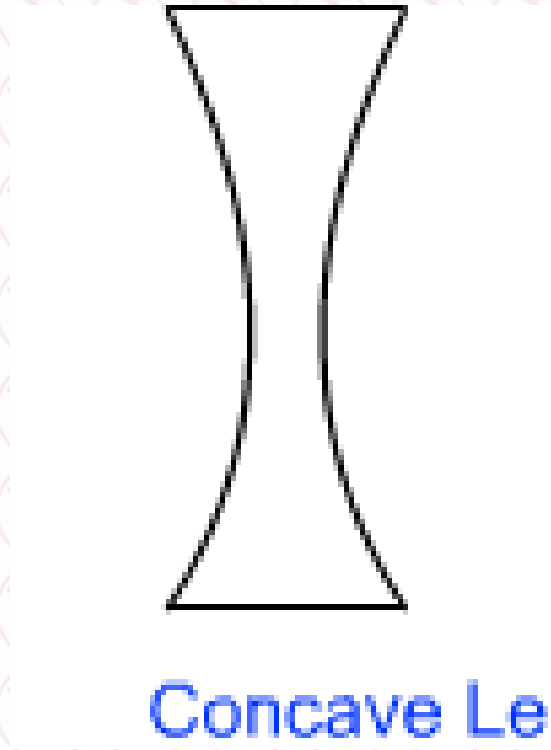


Use of Convex Lens

- Magnifying Glasses
- Camera
- Telescope
- Microscope
- Projector
- Hypermetropia

Concave Lens (अवतल लेंस)

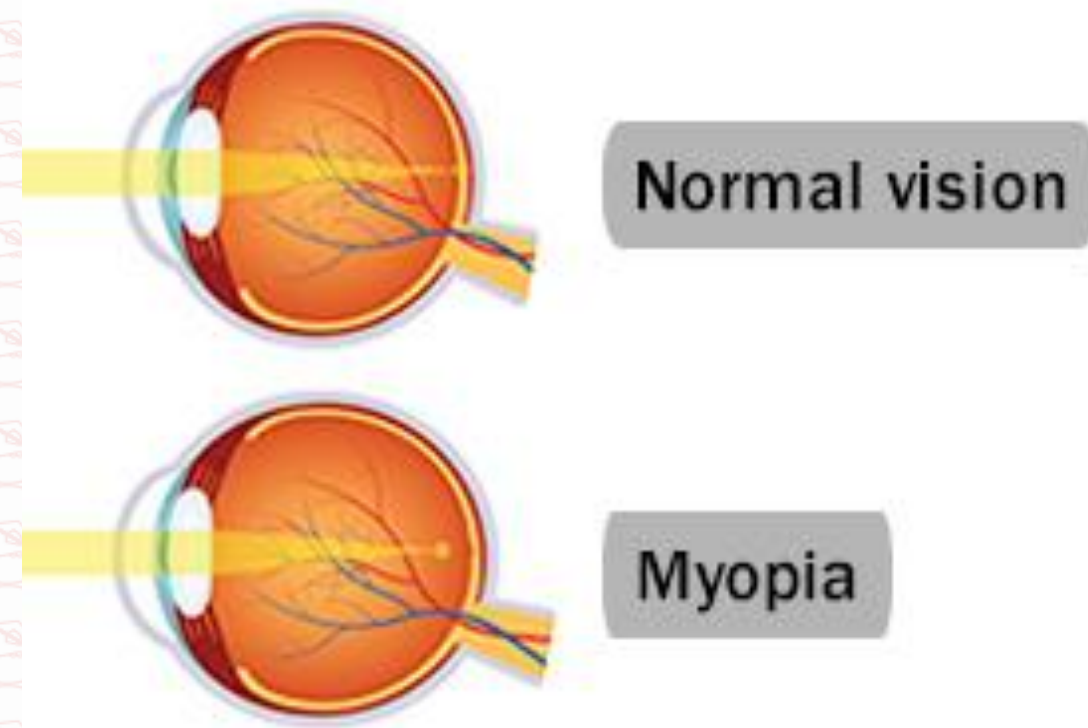
जो लेंस बीच में पतले तथा किनारों पर मोटे होते हैं अवतल लेंस कहलाते हैं।



Use of Concave Lens

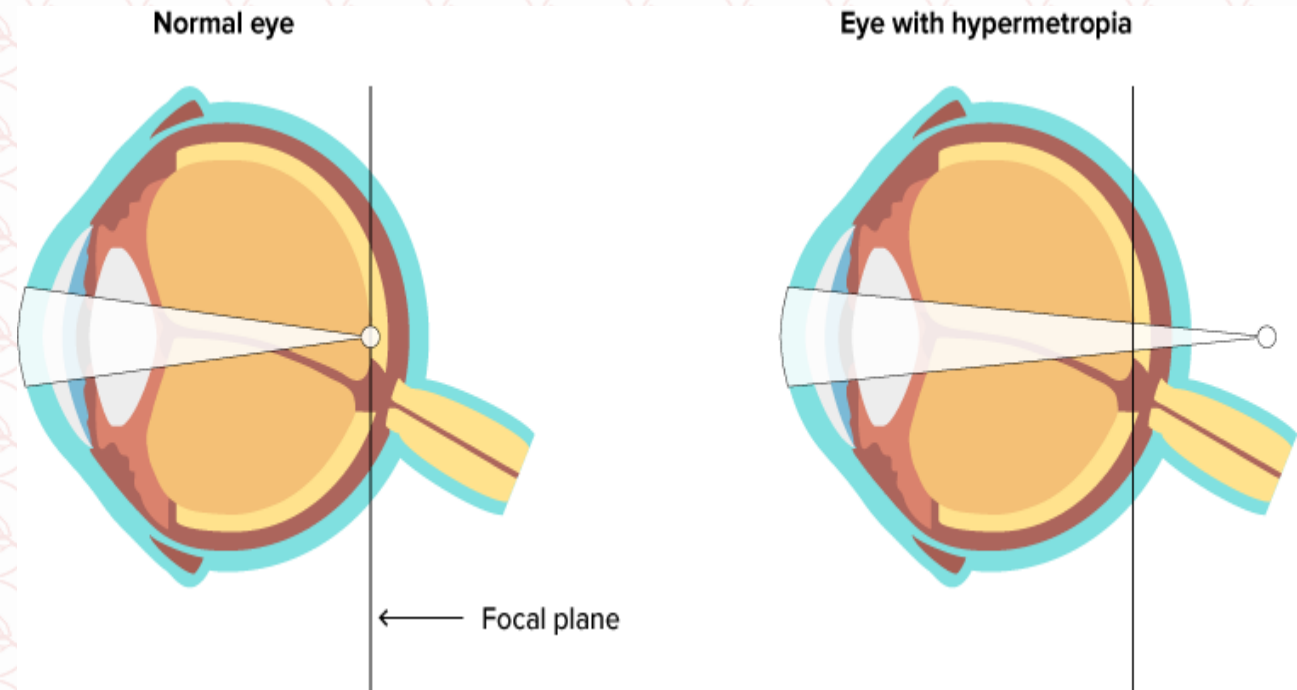
- Peephole
- Flashlight
- Myopia

Myopia (निकट दृष्टि दोष)



- Near-sightedness (**myopia**) is a common vision condition in which you can see objects near to you clearly, but objects farther away are blurry.
- निकट दृष्टि दोष को निकट दृष्टिता भी कहा जाता है। निकट दृष्टि दोष से युक्त एक व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को तो स्पष्ट देख सकता है, परंतु दूर रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख पाता है।

Hyperopia (दूर दृष्टि दोष)



- Hypermetropia, sometimes called hyperopia, is the term used to define being longsighted.
- इस दोष से युक्त नेत्र द्वारा मनुष्य को दूर की वस्तुएं तो स्पष्ट दिखाई देती हैं, परन्तु पास की वस्तुएं स्पष्ट दिखाई नहीं देती अतः नेत्र का निकट बिंदु 25 सेमी से अधिक दूर हो जाता है। ऐसे व्यक्ति को पढ़ने के लिए पुस्तक 25 सेमी से अधिक दूर रखनी पड़ती है।

Presbyopia (जरा दृष्टि दोष)

- Most experts believe presbyopia is caused by changes to the lens inside the eye. As people age, the lens becomes harder and less elastic, making it more difficult for the eye to focus on close objects. For centuries presbyopia was corrected with the use of bifocal eyeglasses.

- आयु में वृद्धि के साथ नेत्र की समंजन क्षमता घटने से उत्पन्न दोष को जरा-दूरदृष्टिता (Presbyopia) कहते हैं। आयु में वृद्धि होने के साथ साथ मानव नेत्र की समंजन क्षमता भी घट जाती है, तथा अधिक उम्र के व्यक्ति पास रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख पाते।

- **मोतियाबिन्द (Cataract)**

- कभी कभी अधिक आयु के कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लेंस दूधिया तथा धँधला हो जाता है। इस स्थिति को मोतियाबिन्द (Cataract) कहते हैं। मोतियाबिन्द (Cataract) के कारण नेत्र की दृष्टि में कमी हो या पूर्ण रूप से दृष्टि क्षय हो जाता है। मोतियाबिन्द (Cataract) का संशोधन शल्य चिकित्सा के द्वारा किया जाता है।

Mirror Formula

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

where,

$f \rightarrow$ focal length

$v \rightarrow$ distance of image

$u \rightarrow$ distance of object

Lens Formula

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

Q8. An optician prescribes a power = - 0.5 dioptre. The corresponding lens must be a

1. convex lens of focal length 2 m
2. convex lens of focal length 50 cm
3. concave lens of focal length 2 m
4. concave lens of focal length 50 cm



Thank you