

# प्रकाश (Light) :-

⊛ Study of light = optics

⊛ विद्युत-चुम्बकीय तरंग (Electromagnetic wave) है

⊛ प्रकाश = किरण (Ray)

- समान्तर (parallel)
- अपसारी (diverging)
- अभिसारी (converging)

- उदासीन (Neutral) होता है
- अनुप्रस्थ (Transverse) होता है
- No deviation

⊕ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो चाल एवं तरंगदैर्घ्य बदल जाती है लेकिन आवृत्ति (Frequency) नहीं बदलती है।

⊕ प्रकाश की चाल का अध्ययन सर्वप्रथम रोमर नामक वैज्ञानिक ने किया था।

⊕ निर्वात / शून्य (Vacuum) में प्रकाश की चाल,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 $= 3 \times 10^5 \text{ km/sec}$

\* एक माध्यम का अपवर्णक (Refractive index =  $\mu$ ) अमर-अमर होती है

$$\text{अपवर्णक } (\mu) = \frac{c}{v}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$v$  = माध्यम में प्रकाश की चाल

$$\therefore v = \frac{c}{\mu}$$

$$v \propto \frac{1}{\mu}$$

\* कम  $\mu$  का माध्यम = विरल

\*  $\mu$  अधिक का माध्यम = सघन

\* सघन माध्यम में प्रकाश की चाल कम एवं विरल

माध्यम में अधिक होती है

साध्यम	$\mu$
हवा	1.0003
पानी	$\frac{4}{3} = 1.33$
काँच	1.5 to 1.9
बर्फ	1.31
किरोसीन	1.44
नाफ्थीन तेल	1.47
बेंजीन	1.50
हीरा	2.42

खनिज लवक = 1.54

Alcohol — 1.36

Q1) काँच का अपवर्तनांक 1.5 है तो काँच में प्रकाश की चाल --- होगी —

सोल०  $v = \frac{c}{\mu} = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$  Ans

Q2) हीरा में प्रकाश की चाल क्या होगी? जहाँ हीरा का अपवर्तनांक 2.4 है —

$v = \frac{c}{\mu} = \frac{3 \times 10^8}{2.4} = 1.25 \times 10^8 \text{ m/s}$  Ans

$$\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$\sin i$  = आपतन कोण की ज्या

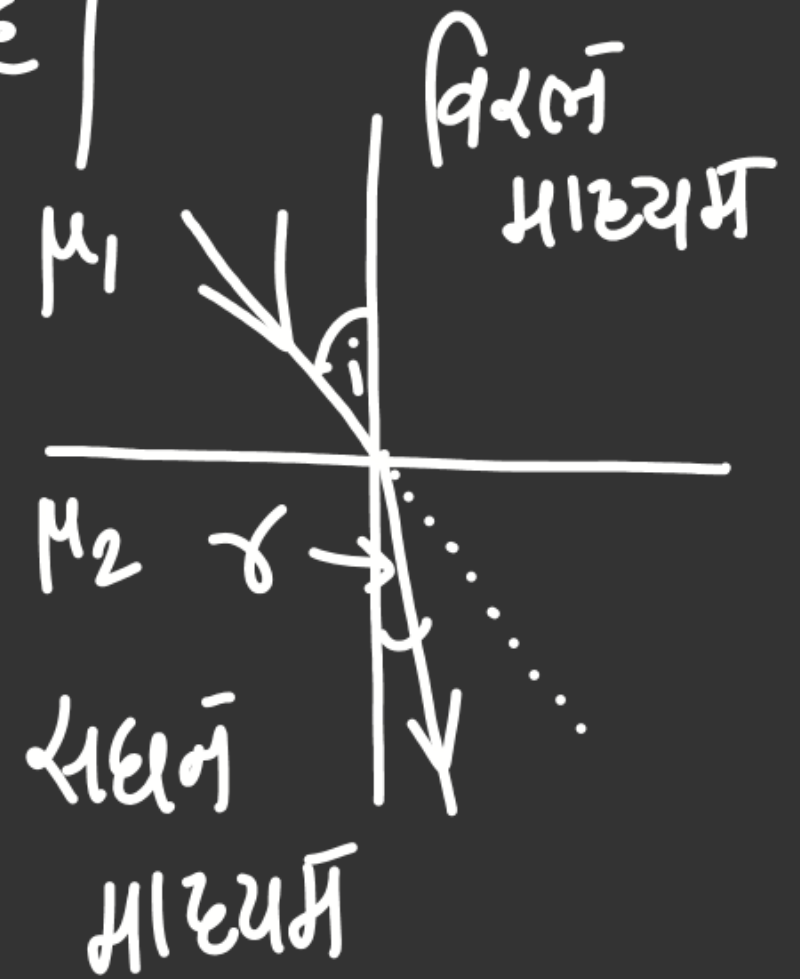
$\sin r$  = अपवर्तन कोण की ज्या

\* स्नेल का नियम, प्रकाश के अपवर्तन से संबंधित है।

\* माध्यम 1 के अपेक्षा माध्यम 2 का अपवर्तनांक

$$\mu_2 = \frac{\mu_2}{\mu_1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$$

स्नेल का नियम (Snell's law)



Q1) काँच तथा पानी का अपवर्णक क्रम:  $\frac{3}{2}$  एवं  $\frac{4}{3}$  है तो पानी के अपवर्णक काँच को अपवर्णक क्या होगा ?

सोल<sup>n</sup> .. पानी  $\mu$  काँच =  $\frac{\mu_{काँच}}{\mu_{पानी}} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{8}$  Ans

$$\mu = \frac{\lambda_{air}}{\lambda_{medium}}$$

$$\lambda_{medium} = \frac{\lambda_{air}}{\mu}$$

Q1)

यदि वायु में लाल रंग का तरंगदैर्घ्य  $7200 \text{ \AA}$  है तो 1.5 अपवर्णक वाले माध्यम में क्या होगा ?

सोल<sup>n</sup>  $\lambda_{medium} = \frac{7200}{1.5} = 4800 \text{ \AA}$

प्रकाश की प्रकृति दोहरी होती है -

- Ⓐ कण
- Ⓑ तरंग

\* कणिक सिद्धांत = Newton

Ⓐ तरंग सिद्धांत = हाइगेंस

\* Einstein के अनुसार, प्रकाश ऊर्जा के छोट-छोट Bundle के रूप में चलती है जिसे "photon" कहा जाता है

Photon

→ Electromagnetic wave

$$\rightarrow \text{ऊर्जा (E)} = \frac{hc}{\lambda}$$

h = plank's constant

$\lambda$  = तरंगदैर्घ्य

$$\rightarrow \text{मान} = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

# प्रतिबिम्ब (Image)

↳ निर्माण = परावर्ति या अपवर्ति किरणों से

↓  
Reflected

↓  
Refracted

परावर्तक - दर्पण (Mirror)  
अपवर्तक - लेंस

## ① वास्तविक प्रतिबिम्ब (Real Image)

↳ वस्तु के अपेक्षा उल्टा

↳ screen पर प्राप्त

↓  
दर्पण

↳ आवर्धन (Magnification =  $m$ ) = -ve ( $=1, >1, <1$ )

## ② दारुणिक/आभासी प्रतिबिम्ब (Virtual Image)

↳ वस्तु के अपेक्षा सीधा

\* पर्दा पर प्राप्त नहीं होता

\*  $m$ : +ve ( $=1, <1, >1$ )

$$\text{Magnification (m)} = \frac{\text{Height of the object}}{\text{Height of the image}}$$

→ unitless & dimensionless

दुर्बल (Mirror)

समतल दुर्बल (Plane mirror)

गोलीय दुर्बल (Spherical mirror)

अवतल दुर्बल (Concave mirror)

उत्तल दुर्बल (Convex mirror)

# समतल दर्पण (Plane Mirror):-

→ परावर्तक सतह = समतल

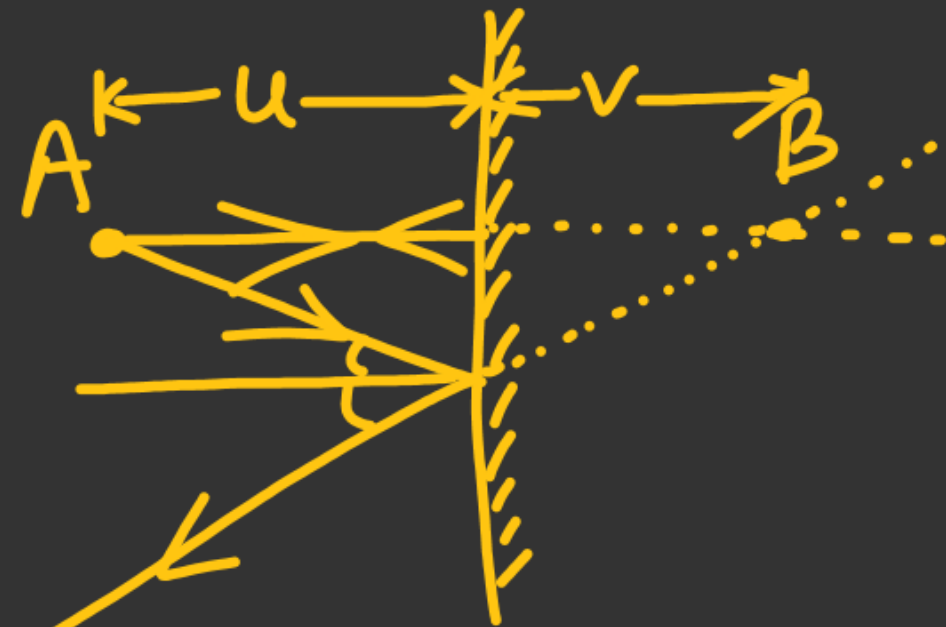
→ प्रतिबिंब = आभासी

→ प्रतिबिंब का आकार =  
वस्तु का आकार

→  $m = +1$

→ दर्पण से वस्तु की दूरी = प्रतिबिंब की दूरी (RPE)

→ प्रतिबिंब = पार्श्व व्युत्क्रम (Lateral Inverse)



④ यहाँ Image डेलने के लिए दर्पण की सुरुवात में, वस्तु की लं की आधी होनी चाहिए।



RPE

④ यदि कोई वस्तु समान चरण की और  $v$  चाल से गति करता है तो उसका प्रतिबिम्ब उसकी ओर  $2v$  चाल से आता हुआ प्रतीत होगा।

\* आपत्ति किन्तु यी दिशा को निरन्तर (constant) रखते हुए यदि समान चरण को  $\theta$  कोण से घुमा दी जाए तो परावर्तित किन्तु  $2\theta$  कोण से घूम जाएगा।

⊕:  $0^\circ$  कोण पर मुके दो समान बंधन के बीच रखी किसी वस्तु के प्रतिबिंबों की संख्या  $= 0$  पर निर्भर करती है -

केस I यदि  $\frac{360}{\theta}$  का मान सम संख्या हो तो, प्रतिबिंबों की संख्या,

$$N = \frac{360}{\theta} - 1$$

केस II यदि  $\frac{360}{\theta}$  का मान विषम संख्या हो तो प्रतिबिंबों की संख्या वही रहे जाती है

NPE :- यदि  $\theta = 0^\circ$  हो तो,  $N = \infty$