Class 10th Chapter-01

प्रकाश का परावर्तन(Reflaction of Light)

❖ **प्रकाश (Light):-**

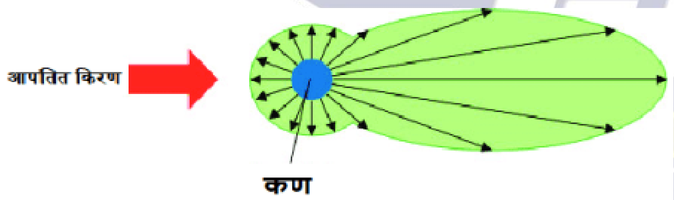
- प्रकाश वह कारक है जिसकी सहायता से हम किसी वस्तु को देखते है | प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है |
- निर्वात मे प्रकाश की चाल 3×10^8m/s या 3×10^5 km/s
- प्रकाश हमेश सीधी रेखा में गमन(चलती) है

❖ **प्रकाश स्त्रोत (Light Source)** – जिस वस्तु से प्रकाश निकलता है , उसे प्रकाश स्त्रोत कहते है |

❖ **प्रदीप्त वस्तुऍ (Luminous Objects)** – जो वस्तुएं प्रकाश उत्सर्जित करती है, प्रदीप्त या दीप्तिमान वस्तुऍ कहलाती है | जैसे सूर्य, जलती मोमबती आदि |

❖ **अप्रदिप्त वस्तुऍ (Non-Luminous Objects)** – जो वस्तुएं प्रकाश उत्सर्जित नहीं करती है, अप्रदिप्त वस्तुएं कहलाती है | जैसे – टेबुल, कुर्सी आदि

❖ **प्रकीर्णन (Scattering)** – प्रकाश जब सूक्ष्मकणों पर पड़ता है तो वे कण उनपर पड़नेवाले प्रकाश की कुछ ऊर्जा का आवशोषित कर फिर उसे चारों ओर विकसित करते है | इस प्रक्रिया को प्रकीर्णन कहा जाता है |

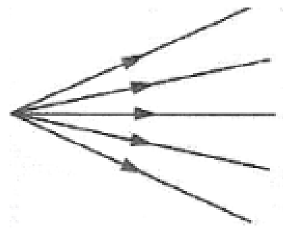


❖ **प्रकाश की किरण (Ray of Light)** – एक सरल रेखा पर चलने वाले प्रकाश को प्रकाश की किरण कहते हैं |

❖ **प्रकाश का किरणपुंज (Beam of light)** – प्रकाश की किरणों के समूह को प्रकाश का किरणपुंज कहते है | किरणपुंज के मुख्यतः तीन प्रकार होते है:-

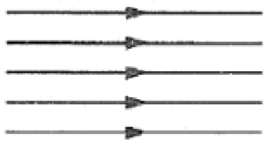
- अपसारी किरणपुंज
- समांतर किरणपुंज
- अभीसरी किरणपुंज

1. **अपसारी किरणपुंज (Diverging beam)** – इस प्रकार के किरणपुंज में प्रकाश की किरणें एक बिंदु-स्त्रोत से निकलकर फैलती चली जाती है |



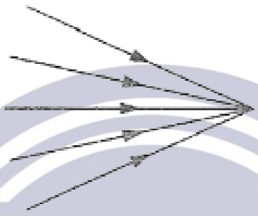
अपसारी किरणपुंज

2. **समांतर किरणपुंज (Parallel beam)** – इस प्रकार के किरणपुंज में प्रकाश की किरणें एक दूसरें के समांतर होती है |



समांतर किरणपुंज

3. **अभिसारी किरणपुंज (Converging beam)** – इस प्रकार के किरणपुंज में प्रकाश की किरणें एक बिंदु पर आकर मिलती है या मिलती हुई प्रतीत होती है |

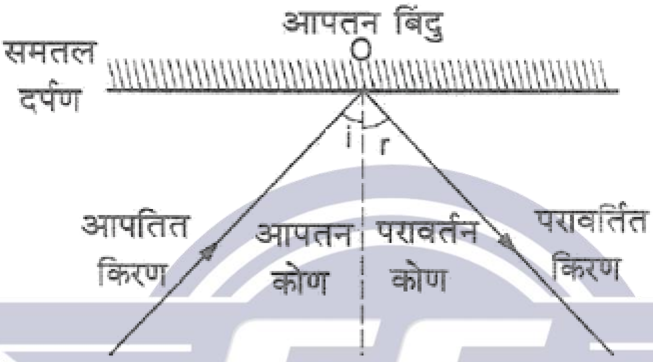


अभिसारी किरणपुंज

- **पारदर्शी पदार्थ (Transparent Medium)** – वे पदार्थ जिनसे होकर प्रकाश आसानी से पार कर जाता है , पारदर्शी पदार्थ कहलाते है है | जैसे – काँच, पानी आदि |
- **पारभाषी पदार्थ (Translucent Medium)** – वे पदार्थ जो उनपर पड़नेवाले प्रकाश एक छोटे-से भाग को ही अपने में से होकर जाने देते है, परभाषी पदार्थ कहलाते है | जैसे – घिसा हुआ काँच, तेल लगा कागज आदि |
- **अपारदर्शी पदार्थ (Opaque Medium)** – वे पदार्थ जो प्रकाश को अपने में से होकर नहीं जाने देते, अपारदर्शी पदार्थ कहलाते है | जैसे – लकड़ी , लोहा आदि |
- **प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)** – प्रकाश किसी वस्तु से टकराकर लौटने को प्रकाश का परावर्तन कहते है |
  - **किरण आरेख** – प्रकाश किरणों का पथ दर्शानेवाले चित्रों को किरण-आरेख कहा जाता है |
- **परावर्तन के नियम (Law of Reflection)** – प्रकाश की किरण किसी सतह पर पड़कर जिन नियमों का पालन करते हुए उस सतह से परावर्तन होती है, उन नियमों को परावर्तन के नियम कहते है |
- **परावर्तन के नियमों को समझने के लिए कुछ बिंदुओं को जानना बेहद जरूरी है:-**

1. **आपतित किरण (Incident ray)**-किसी सतह पर पड़नेवाली किरण को आपतित किरण कहते है |
2. **आपतन बिंदु (Point of incdence)**-जिस बिंदु पर आपतित किरण सतह से टकराती है उस आपतन बिंदु कहते है
3. **परावर्तित किरण (Reflected ray)** – जिस माध्यम से चलकर आपतित किरण सतह पर आती है, उसी माध्यम में लौट गई किरण को परावर्तित किरण कहते है |

4. **अभिलंब (Normal)** – किसी समतल सतह के किसी बिंदु पर खींचे हुए लंब को उस बिंदु का अभिलंब कहते है |
5. **आपतन कोण (Angle of Incidence)** – आपतित किरण, आपतन बिंदु पर खींचे गए अभिलंब से जो कोण बनाती है, उसे आपतन कोण कहते है | इसे ∠i से सूचित किया जाता है |
6. **परावर्तन कोण (Angle of reflection)** – परावर्तित किरण, आपतन बिंदु पर खींचे गए अभिलंब से जो बनाती है, उसे परावर्तन कोण कहते है | इसे ∠r से सूचित किया जाता है |



- **प्रकाश के परावर्तन के निम्नलिखित दो नियम है –**

1. आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर खींचा गया अभिलंब तीनों एक ही समतल में होते है |
2. आपतन कोण, परावर्तन कोण के बराबर होता है |

   ∠i = ∠r

❖ **प्रतिबिंब (Image)** – किसी बिंदु-स्रोत से आती प्रकाश की किरणें दर्पण से परावर्तन के बाद जिस बिंदु पर मिलती है या जिस बिंदु से आती हुई प्रतीत होती है | उसे उस बिंदु-स्रोत का प्रतिबिंब कहते है |

- **प्रतिबिंब दो प्रकार के होते है –**

1. वास्तविक प्रतिबिंब (Real Image)

2. आभासी या काल्पनिक प्रतिबिंब (Virtual or Imaginary Image)

1. **वास्तविक प्रतिबिंब (Real Image)** – किसी बिंदु-स्रोत से आती प्रकाश की किरणें दर्पण से परावर्तन के बाद जिस बिंदु पर वास्तव में मिलाती है, उसे उस बिंदु-स्रोत का वास्तविक प्रतिबिंब कहते है |

- **नोट** – वास्तविक प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा हमेशा उलटा होता है | वास्तविक प्रतिबिंब को पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है

प्रकाश का परावर्तन(Reflaction of Light)

2. **आभासी या काल्पनिक प्रतिबिंब (Virtual or Imaginary Image)** – किसी बिंदु-स्रोत से आती प्रकाश की किरणें परावर्तन के बाद जिस बिंदु से आती हुई प्रतीत होती है | उसे उस बिंदु-स्रोत का आभासी प्रतिबिंब कहते है |

- **नोट** – आभासी प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा हमेशा सीधा होता है | लेकिन आभासी प्रतिबिंब को पर्दे पर नहीं प्राप्त किया जा सकता है |

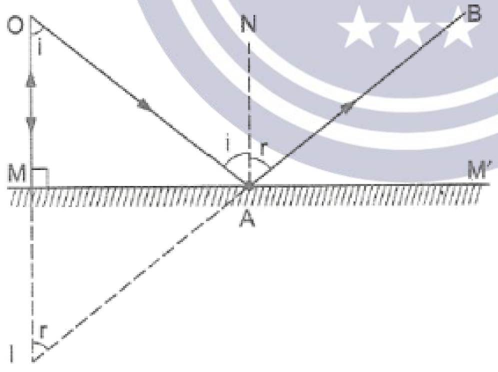
❖ दर्पण कितने प्रकार के होते हैं?

दर्पण दो प्रकार के होते हैं

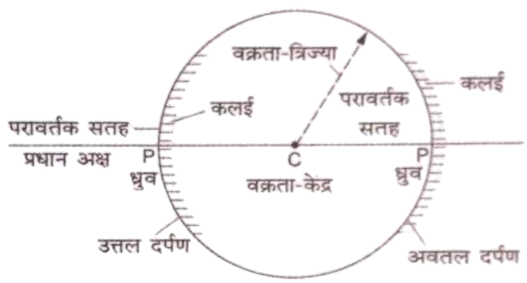
1. **समतल दर्पण (plain Mirror)**
2. **गोलीय दर्पण (Spherical mirror)**

❖ समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की विशेषताएँ –

1. प्रतिबिंब दर्पण के पीछे बनता है |
2. प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा सीधा बनता है |
3. प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकर के बराबर होता है |
4. प्रतिबिंब पार्श्विक रूप से उलटा होता है |
5. प्रतिबिंब अभासी होता है |
6. प्रतिबिंब दर्पण से उतना ही पीछे बनता है जितना वस्तु दर्पण से आगे रहता है |



❖ **गोलीय दर्पण (Spherical Mirror)** – गोलीय दर्पण उस दर्पण को कहते है जिसकी परावर्तक सतह किसी खोखले गोले का एक भाग होता है |



Class 10th Chapter-01

प्रकाश का परावर्तन(Reflaction of Light)

- **गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते है –**

1. **अवतल दर्पण (Concave Mirror)**
2. **उतल दर्पण (Convex Mirror)**

❖ **अवतल दर्पण (Concave Mirror)** – खोखले गोले के एक टुकड़े की बाहरी सतह को रजतित करने से अवतल दर्पण बनता है |

❖ **उतल दर्पण (Convex Mirror)** – खोखले गोले के एक टुकड़े की भीतरी सतह को रजतित करने से अवतल दर्पण बनता है |

- **गोलीय दर्पण से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण बिन्दुएं: –**

1. **ध्रुव (Pole)** – गोलीय दर्पण के मध्यबिंदु को दर्पण का ध्रुव कहते है | इसे P से सूचित किया जाता है |
2. **वक्रता-केंद्र (Centre of Curvature)** – गोलीय दर्पण जिस गोले का भाग होता है उसके केंद्र को दर्पण का वक्रता-त्रिज्या कहते हैं | इसे C से सूचित किया जाता है |
3. **वक्रता-त्रिज्या (Radius of curvature)** – गोलीय दर्पण जिस गोले का भाग होता है उसकी त्रिज्या को दर्पण की वक्रता-त्रिज्या कहते हैं | इसे R से सूचित किया जाता है |
4. **प्रधान या मुख्य अक्ष (Principal axis)**– गोलीय दर्पण के ध्रुव से वक्रता केंद्र को मिलनेवाली सरल रेखा को दर्पण का प्रधान या मुख्य अक्ष कहते है |
5. **फोकस दूरी (Focal length)** – ध्रुव से फोकस की बीच की दूरी को फोकस दूरी कहते है इसे f से सूचित किया जाता है |

- **वस्तु की दूरी (distance of the Object)** – वस्तु से ध्रुव की बीच की दूरी वस्तु की दूरी कहलाता है इसे u से सूचित किया जाता है |
- **प्रतिबिंब की दूरी (distance of the image)** – प्रतिबिंब से ध्रुव की बीच की दूरी प्रतिबिंब दूरी कहलाती है इसे v से सूचित किया जाता है |

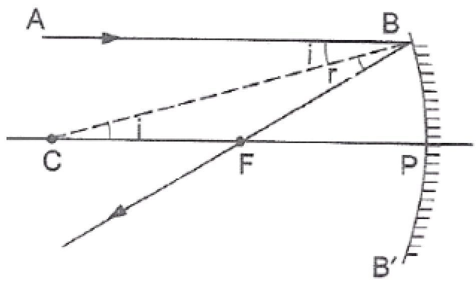
❖ **गोलीय दर्पण की फोकस – दूरी और उसकी वक्रता त्रिज्या में संबंध**

मानाकि आपतित किरण AB, B बिंदु से परावर्तित होकर F से जा रही है, जहाँ CB अवतल दर्पण का अभिलंब है |

CP = R, PF = f

AB || CP

∠ABC = ∠CBF (एकांतर अंत : कोण)



$\angle ABC = \angle CBF$ ($\because \angle i = \angle r$)

$\therefore \angle BCF = \angle CBF$

अत: ΔCBF समद्विबाहु त्रिभुज होगा |

CF = BF (यदि B तथा P एक-दुसरें के बहुत निकट हो)

$\therefore CF = BF = PF = f$

$CF + PF = CP$

$f + f = R$

$2f = R$

$$f = \frac{R}{2}$$

फोकस दूरी वक्रता-त्रिज्या आधी होती है |

❖ **अवतल दर्पण के लिए किरण आरेखों की बनावट –**

1. **जब आपतित किरण प्रधान अक्ष के समांतर हो, तो**
   अवतल दर्पण में प्रधान अक्ष के समांतर आती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद फोकस से गुजरती है |
2. **जब आपतित किरण फोकस की दिशा में हो, तो**
   अवतल दर्पण में फोकस की दिशा में जाती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद प्रधान अक्ष के समांतर निकलती है |
3. **जब आपतित किरण वक्रता-केंद की दिशा में हो, तो**
   अवतल दर्पण में वक्रता-केंद्र की दिशा में जाती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद पुनः उसी दिशा में लौट जाती है |
4. **जब आपतित किरण ध्रुव की दिशा में हो –**
   अवतल दर्पण में ध्रुव की दिशा में जाती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद परावर्तन के दुसरे नियम को पालन करते हुए परावर्तित होती है |

Class 10th **Chapter-01**

प्रकाश का परावर्तन(Reflaction of Light)

❖ उत्तल दर्पण के लिए किरण आरेखों की बनावट –

1. **जब आपतित किरण प्रधान अक्ष के समांतर हो –**
   उत्तल दर्पण में प्रधान अक्ष के समांतर आती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद फोकस के दिशा से आती हुई प्रतीत होती है |
2. **जब आपतित किरण फोकस की दिशा में हो –**
   उत्तल दर्पण में फोकस की दिशा में जाती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद प्रधान अक्ष के समांतर निकलती है |
3. **जब आपतित किरण वक्रता-केंद की दिशा में हो –**
   उत्तल दर्पण में वक्रता-केंद्र की दिशा में जाती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद पुनः उसी दिशा में लौटती हुई प्रतीत होती है |
4. **जब आपतित किरण ध्रुव की दिशा में हो –**
   उत्तल दर्पण में ध्रुव की दिशा में जाती आपतित किरण दर्पण से परावर्तन के बाद परावर्तन के दुसरे नियम को पालन करते हुए परावर्तित होती है |

❖ अवतल दर्पण के सामने विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तु के प्रतिबिंब

1. **जब वस्तु अनंत पर स्थित हो –**
   - प्रतिबिंब फोकस पर बनेगा |
   - प्रतिबिंब वास्तविक और उलटा बनेगा |
   - प्रतिबिंब वस्तु से बहुत ही छोटा(बिन्दु के आकार का) बनेगा |
2. **जब वस्तु अनंत और अवतल दर्पण के वक्रता केंद्र के बीच स्थित हो –**
   - प्रतिबिंब वक्रता केंद्र और फोकस के बीच बनेगा |
   - प्रतिबिंब वस्तु से छोटा बनेगा |
   - प्रतिबिंब वास्तविक और उलटा बनेगा |
3. **जब वस्तु अवतल दर्पण के वक्रता-केंद्र पर स्थित हो –**
   - प्रतिबिंब वक्रता-केंद्र पर ही बनेगा |
   - प्रतिबिंब वस्तु के आकार के बराबर बनेगा |
   - प्रतिबिंब वास्तविक और उलटा बनेगा |

Galobal Gyan

4. **जब वस्तु अवतल दर्पण के वक्रता-केंद्र और फोकस के बीच स्थित हो –**
- प्रतिबिंब वक्रता केंद्र और अनंत के बीच बनेगा |
- प्रतिबिंब वस्तु से बड़ा बनेगा |
- प्रतिबंब वास्तविक और उलटा बनेगा |

5. **जब वस्तु अवतल दर्पण के फोकस पर स्थित हो –**
- प्रतिबिंब अनंत पर बनेगा |
- प्रतिबिंब वस्तु से बहुत ही बड़ा बनेगा |
- प्रतिबिंब वास्तविक और उल्टा बनेगा |

6. **जब वस्तु अवतल दर्पण के फोकस और ध्रुव के बीच स्थित हो –**
- प्रतिबिंब आभासी और सीधा होगा |
- प्रतिबिंब वस्तु से बड़ा होगा |
- प्रतिबिंब दर्पण के पीछे बनेगा |

❖ **उत्तल दर्पण के सामने विभिन्न दूरिओं पर रखी वस्तु के प्रतिबिंब**

1. **जब वस्तु अनंत पर स्थित हो –**
- प्रतिबिंब फोकस पर बनेगा |
- प्रतिबिंब वस्तु से बहुत ही छोटा होगा |
- प्रतिबिंब आभासी और सीधा होगा |

2. **जब वस्तु अनंत और उत्तल दर्पण के ध्रुव के बीच स्थित हो –**
- प्रतिबिंब आभासी और सीधा होगा |
- प्रतिबिंब वस्तु से छोटा होगा |
- प्रतिबिंब ध्रुव और फोकस के बीच बनेगा |

Galobal Gyan

Class 10th **Chapter-01**

प्रकाश का परावर्तन(Reflaction of Light)

❖ **अवतल दर्पण का चिन्ह परिपाटी**

- वस्तु दूरी (u) = –ve
- फोकस दूरी (f) = –ve
- वस्तु ऊँचाई (h_o) = +ve
- वक्रता त्रिज्या (R) = – ve

❖ **प्रतिबिंब – वास्तविक तथा उल्टा**

- प्रतिबिंब दूरी (v) = –ve
- प्रतिबिंब उँचाई (h_i) = –ve

❖ **प्रतिबिंब – आभासी तथा सीधा**

- प्रतिबिंब दूरी (v) = + ve
- प्रतिबिंब उँचाई (h_i) = +ve

❖ **उत्तल दर्पण का चिन्ह परिपाटी**

- वस्तु दूरी (u) = –ve
- फोकस दूरी (f) = + ve
- वस्तु ऊँचाई (h_o) = + ve
- वक्रता त्रिज्या (R) = +ve
- प्रतिबिंब दूरी (v) = +ve
- प्रतिबिंब उँचाई (h_i) = + ve

❖ **दर्पण सूत्र (Mirror Formula)**

गोलीय दर्पण के लिए वस्तु दूरी (u), प्रतिबिंब दूरी (v) और फोकस-दूरी (f) के बीच के संबंध को एक सूत्र से बताया जा सकता है | जिसे दर्पण सूत्र कहा जाता है |

दर्पण सूत्र(Mirror Formula)

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

❖ **आवर्धन (Magnification):-**

प्रतिबिंब की उँचाई और वस्तु की उँचाई के अनुपात को आवर्धन कहा जाता है | आवर्धन को m से सूचित किया जाता है |

आवर्धन(m)= $\frac{h_i}{h_o} = \frac{-v}{u}$

❖ **नोट**

1. यदि आवर्धन ऋणात्मक हो तो प्रतिबिंब वास्तविक तथा उल्टा होगा |
2. यदि आवर्धन धनात्मक हो तो प्रतिबिंब के आकार वस्तु के आकार के बराबर होगा |

website -: Galobal Gyan :- YouTube :- Padhai Door Se
वेबसाइट पर विज़िट करने के लिए धन्यवाद

Galobal Gyan