

विज्ञान

(www.tiwariacademy.com)

(अध्याय – 10) (प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन)

(कक्षा - 10)

अभ्यास

प्रश्न 1:

निम्न में से कौन-सा पदार्थ लेंस बनाने के लिए प्रयुक्त नहीं किया जा सकता?

- (a) जल (b) काँच (c) प्लास्टिक (d) मिट्टी

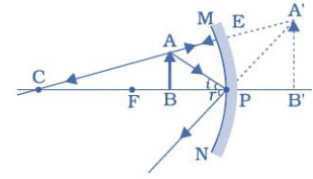
उत्तर 1:

- (d) मिट्टी

प्रश्न 2:

किसी बिंब का अवतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा बिंब से बड़ा पाया गया। वस्तु की स्थिति कहाँ होनी चाहिए?

- (a) मुख्य फोकस तथा वक्रता केंद्र के बीच
(b) वक्रता केंद्र पर
(c) वक्रता केंद्र से परे
(d) दर्पण ले ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच



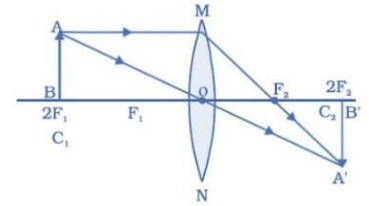
उत्तर 2:

- (d) दर्पण ले ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच

प्रश्न 3:

किसी बिंब का वास्तविक तथा समान साइज़ का प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए बिंब को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखें?

- (a) लेंस के मुख्य फोकस पर
(b) फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर
(c) अनंत पर
(d) लेंस के प्रकाशिक केंद्र तथा मुख्य फोकस के बीच



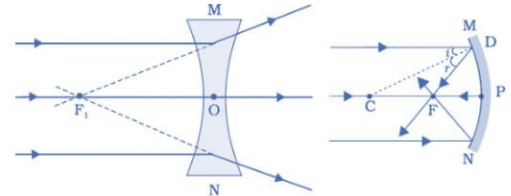
उत्तर 3:

- (b) फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर

प्रश्न 4:

किसी गोलीय दर्पण तथा किसी पतले गोलीय लेंस दोनों की फोकस दूरियाँ - 15 cm हैं। दर्पण तथा लेंस संभवतः हैं -

- (a) दोनों अवतल
(b) दोनों उत्तल
(c) दर्पण अवतल तथा लेंस उत्तल
(d) दर्पण उत्तल तथा लेंस अवतल



उत्तर 4:

- (a) दोनों अवतल
क्योंकि कार्तीय चिन्ह परिपाटी के अनुसार मूल बिंदु के बाएँ ओर मापी गई दूरियाँ ऋणात्मक होती है।

प्रश्न 5:

किसी दर्पण से आप चाहे कितनी ही दूरी पर खड़े हों, आपका प्रतिबिंब सदैव सीधा प्रतीत होता है। संभवतः दर्पण है -

- (a) केवल समतल (b) केवल अवतल
(c) केवल उत्तल (d) या तो समतल अथवा उत्तल

उत्तर 5:

- (d) या तो समतल अथवा उत्तल

विज्ञान

(www.tiwariacademy.com)

(अध्याय – 10) (प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन)

(कक्षा - 10)

प्रश्न 6:

किसी शब्दकोष (dictionary) में पाए गए छोटे अक्षरों को पढ़ते समय आप निम्न में से कौन-सा लेंस पसंद करेंगे?

- (a) 50 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस
(b) 50 cm फोकस दूरी का एक अवतल लेंस
(c) 5 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस
(d) 5 cm फोकस दूरी का एक अवतल लेंस

उत्तर 6:

(c) 5 cm फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

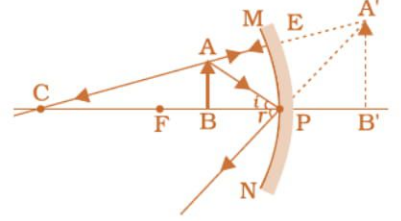
क्योंकि जितनी कम फोकस दूरी होगी, उतनी अधिक आवर्धन क्षमता होती है तथा उत्तल लेंस की आवर्धन क्षमता, अवतल लेंस से अधिक होती है।

प्रश्न 7:

15 cm फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण का उपयोग करके हम किसी बिंब का सीधा प्रतिबिंब बनाना चाहते हैं। बिंब का दर्पण से दूरी का परिसर (range) क्या होना चाहिए? प्रतिबिंब की प्रकृति कैसे है? प्रतिबिंब बिंब से बड़ा है अथवा छोटा? इस स्थिति में प्रतिबिंब बनने का एक किरण आरेख बनाइए।

उत्तर 7:

यदि अवतल दर्पण के सामने, मुख्य फोकस तथा ध्रुव के बीच, बिंब को रखा जाए तो प्रतिबिंब सीधा बनता है। इसलिए बिंब की दर्पण से दूरी 15 cm से कम होनी चाहिए। प्रतिबिंब की प्रकृति आभासी होगी तथा प्रतिबिंब का आकार बिंब से बड़ा होगा।



प्रश्न 8:

निम्न स्थितियों में प्रयुक्त दर्पण का प्रकार बताइए –

- (a) किसी कार का अग्र-दीप (हैड-लाइट)
(b) किसी वाहन का पार्श्व/पश्च-दृश्य दर्पण
(c) सौर भट्टी

अपने उत्तर की कारण सहित पुष्टि कीजिए।

उत्तर 8:

(a) कार के अग्र-दीप (हैड-लाइट) में अवतल दर्पण का प्रयोग किया जाता है। लाइट को दर्पण के केंद्र में इसप्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि इससे निकलने वाला प्रकाश, दर्पण से टकराने के बाद, एक शक्तिशाली समांतर किरण पुंज के रूप में प्राप्त होता है, जो कार के सामने वाले मार्ग को प्रकाशित कर देता है।

(b) वाहन का पार्श्व/पश्च-दृश्य दर्पण एक उत्तल दर्पण होता है जो वाहन के पीछे आ रहे वाहनों को देखने के लिए प्रयुक्त होता है। उत्तल दर्पण का प्रयोग करने के दो कारण हैं: एक तो यह सदैव सीधा प्रतिबिंब बनाता है और साथ ही यह बहुत बड़े क्षेत्रफल को भी दृश्य करता है।

(c) सौर भट्टी में अवतल दर्पण का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह सूर्य की किरणों को किसी एक ही स्थान (फोकस) पर संकेंद्रित करके उसका ताप बढ़ा देता है।

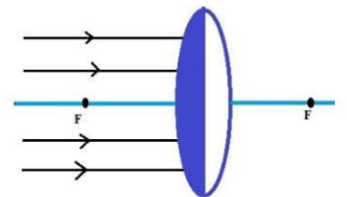
प्रश्न 9:

किसी उत्तल लेंस का आधा भाग काले कागज़ से ढक दिया गया है। क्या यह लेंस किसी बिंब का पूरा प्रतिबिंब बना पाएगा? अपने उत्तर की प्रयोग द्वारा जाँच कीजिए। अपने प्रेक्षणों की व्याख्या कीजिए।

उत्तर 9:

उत्तल लेंस के आधे भाग को दो तरह से ढका जा सकता है, जो निम्नलिखित हैं:

जब आधे बाएँ भाग को ढक दिया जाए, तो इस स्थिति में प्रकाश की किरणें लेंस में प्रवाहित नहीं हो सकती। अतः, लेंस कोई प्रतिबिंब नहीं बना पाता है।



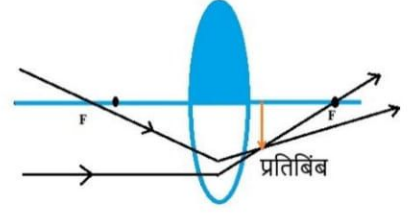
विज्ञान

(www.tiwariacademy.com)

(अध्याय - 10) (प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन)

(कक्षा - 10)

जब आधे उपरी (या निचले) भाग को ढक दिया जाए, तो इस स्थिति में प्रकाश प्रकाश की किरणें बिना ढके हुए भाग से प्रवाहित हो जाती है और बिंब का एक पूरा प्रतिबिंब बनती है। इस प्रकार बने प्रतिबिंब की तीव्रता आधी होती है क्योंकि इस स्थिति में केवल आधे लेंस द्वारा ही प्रकाश प्रवाहित होता है।



प्रश्न 10:

5 cm लंबा कोई बिंब 10 cm फोकस दूरी के किसी अभिसारी लेंस से 25 cm दूरी पर रखा जाता है। प्रकाश किरण-आरेख खींचकर बनने वाले प्रतिबिंब की स्थिति, साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए।

उत्तर 10:

बिंब की ऊँचाई $h = 5$ cm, लेंस की फोकस दूरी $f = 10$ cm,

बिंब की लेंस से दूरी $u = -25$ cm, इसलिए

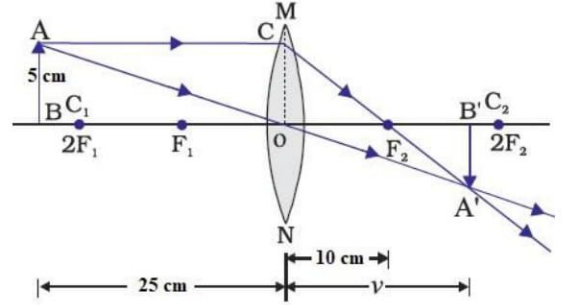
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{-25}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{25} = \frac{5-2}{50} = \frac{3}{50} \Rightarrow v = \frac{50}{3} = 16.67 \text{ cm}$$

$$m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{v}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{h_i}{5} = \frac{50/3}{-25} \Rightarrow h_i = -\frac{10}{3} = -3.33 \text{ cm}$$

अतः, प्रतिबिंब वास्तविक तथा उल्टा होगा। यह लेंस के 16.67 cm पीछे तथा 3.33 cm के आकार होगा।



प्रश्न 11:

15 cm फोकस दूरी का कोई अवतल लेंस किसी बिंब का प्रतिबिंब लेंस से 10 cm दूरी पर बनाता है। बिंब लेंस से कितनी दूरी पर स्थित है? किरण आरेख खींचिए।

उत्तर 11:

लेंस की फोकस दूरी $f = -15$ cm, तथा प्रतिबिंब की लेंस से दूरी $v = -10$ cm

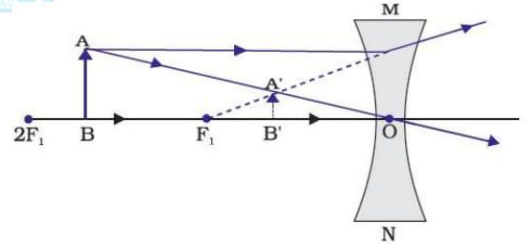
माना, बिंब की लेंस से दूरी = u cm, इसलिए

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{-15} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{u} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-15} = \frac{-3+2}{30} = \frac{-1}{30}$$

$$\Rightarrow u = -30 \text{ cm}$$

अतः, बिंब, लेंस से 30 cm की दूरी पर स्थित है।



प्रश्न 12:

15 cm फोकस दूरी के किसी उत्तल दर्पण से कोई बिंब 10 cm दूरी पर रखा है। प्रतिबिंब की स्थिति तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए।

उत्तर 12:

दर्पण की फोकस दूरी $f = 15$ cm, तथा बिंब की दर्पण से दूरी $u = -10$ cm

माना, प्रतिबिंब की दर्पण से दूरी = v cm, इसलिए

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-10} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{2+3}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow v = 6 \text{ cm}$$

अतः, प्रतिबिंब, दर्पण से 6 cm की दूरी पर, दर्पण के पीछे, सीधा तथा आभासी होगा।

www.tiwariacademy.com

A Step towards free Education

विज्ञान

(www.tiwariacademy.com)

(अध्याय - 10) (प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन)

(कक्षा - 10)

प्रश्न 13:

एक समतल दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन +1 है। इसका क्या अर्थ है?

उत्तर 13:

'+' चिन्ह इस बात को प्रदर्शित करता है कि प्रतिबिंब सीधा और आभासी है तथा '1' से हमें पता चलता है कि प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर है।

प्रश्न 14:

5.0 cm लंबाई का कोई बिंब 30 cm वक्रता त्रिज्या के किसी उत्तल दर्पण के सामने 20 cm दूरी पर रखा गया है। प्रतिबिंब की स्थिति, प्रकृति तथा साइज़ ज्ञात कीजिए।

उत्तर 14:

दर्पण की वक्रता त्रिज्या $R = 30$ cm, इसलिए, दर्पण की फोकस दूरी $f = \frac{R}{2} = 15$ cm,

बिंब की लंबाई $h = 5.0$ cm तथा बिंब की दर्पण से दूरी $u = -20$ cm

माना, प्रतिबिंब की दर्पण से दूरी = v cm, इसलिए

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-20} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{4+3}{60} = \frac{7}{60}$$

$$\Rightarrow v = \frac{60}{7} = 8.6 \text{ cm}$$

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

$$\Rightarrow \frac{h_i}{5} = -\frac{60/7}{-20} \Rightarrow h_i = \frac{15}{7} = 2.14 \text{ cm}$$

अतः, प्रतिबिंब, दर्पण से 8.6 cm की दूरी पर, दर्पण के पीछे, सीधा तथा आभासी है और इसकी ऊँचाई 2.14 cm है।

प्रश्न 15:

7.0 cm साइज़ का कोई बिंब 18 cm फोकस दूरी के किसी अवतल दर्पण के सामने 27 cm दूरी पर रखा गया है। दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे को रखें कि उस पर वस्तु का स्पष्ट फोकसित प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके। प्रतिबिंब का साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए।

उत्तर 15:

दर्पण की फोकस दूरी $f = -18$ cm,

बिंब की लंबाई $h = 7.0$ cm तथा बिंब की दर्पण से दूरी $u = -27$ cm

माना, प्रतिबिंब की दर्पण से दूरी = v cm, इसलिए

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

$$\Rightarrow \frac{1}{-18} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-27}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{27} - \frac{1}{18} = \frac{2-3}{54} = -\frac{1}{54}$$

$$\Rightarrow v = -54 \text{ cm}$$

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

$$\Rightarrow \frac{h_i}{7} = -\frac{-54}{-27} \Rightarrow h_i = -14 \text{ cm}$$

अतः, प्रतिबिंब, दर्पण से 54 cm की दूरी पर, दर्पण के सामने, उल्टा तथा वास्तविक है और इसकी ऊँचाई 14 cm है।

विज्ञान

(www.tiwariacademy.com)

(अध्याय - 10) (प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन)

(कक्षा - 10)

प्रश्न 16:

उस लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए जिसकी क्षमता $-2.0 D$ है। यह किस प्रकार का लेंस है?

उत्तर 16:

$$\text{लेंस की फोकस दूरी} = \frac{1}{\text{लेंस की क्षमता}}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{-2} = -0.5 \text{ m} = -50 \text{ cm}$$

लेंस की फोकस दूरी ऋणात्मक है। अतः, यह एक अवतल लेंस है।

प्रश्न 17:

कोई डॉक्टर $+1.5 D$ क्षमता का संशोधक लेंस निर्धारित करता है। लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। क्या निर्धारित लेंस अभिसारी है अथवा अपसारी?

उत्तर 17:

लेंस की क्षमता = $+1.5 D$

$$\text{लेंस की फोकस दूरी} = \frac{1}{\text{लेंस की क्षमता}}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{1.5} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \text{ m} = 0.66666 \text{ m} = 66.67 \text{ cm}$$

लेंस की फोकस दूरी 66.67 cm है।

यहाँ, लेंस की फोकस दूरी धनात्मक है। अतः, यह एक अभिसारी लेंस है।

