

अभ्यास-1 ऑप्टिकल प्रश्न

①

- ① एक गोलीय दर्पण की वक्रता लीजिए 24 cm है। इस दर्पण की कोवस दूरी क्या होगी।

$$R = 24 \text{ cm}$$

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

$$= \frac{24}{2} = 12 \text{ cm} \text{ Ans}$$

Ans. गोलीय दर्पण की कोवस दूरी = 12 cm

- ② एक उत्तल दर्पण की कोवस दूरी ज्ञात करें जिसकी वक्रता लीजिए 36 cm है।

$$R = 36 \text{ cm}$$

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

$$= \frac{36}{2} = 18 \text{ cm}$$

Ans. उत्तल दर्पण की कोवस दूरी = 18 cm Ans

- ③ एक अवतल दर्पण की कोवस दूरी 20 cm है। इसकी वक्रता लीजिए ज्ञात करें।

$$f = 20 \text{ cm}$$

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

$$20 = \frac{R}{2}$$

$$R = 40 \text{ cm}$$

Ans

④ 15 cm कोवस दूरी के अवतल दर्पण के 60 cm पर रखी वस्तु के प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात करें। ②

$$f = -15 \text{ cm}$$

$$u = -60 \text{ cm}$$

$$v = ?$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{-60} = \frac{1}{-15}$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{60} = -\frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} = -\frac{1}{15} + \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-4+1}{60}$$

$$\frac{1}{v} = -\frac{3}{60}$$

$$\frac{1}{v} = -\frac{1}{20}$$

$$v = -20 \text{ cm}$$

20 cm के बिन्दु पर बनता है कि प्रति-

छिन्न दर्पण के सामने 20 cm की दूरी (3) पर बना है। यह प्रतिछिन्न वास्तविक एवं उल्टा है।

(5) एक उत्तल दर्पण की कोवस दूरी 15 cm है। इस दर्पण के आर पर दर्पण से 10 cm की दूरी पर एक वस्तु रखी है। प्रतिछिन्न का स्थान एवं प्रकृति ज्ञात करें।

दर्पण उत्तल है।

$$\text{अतः } f = 15 \text{ cm}$$

$$u = -10 \text{ cm}$$

$$v = ?$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{-10} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{10} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{2+3}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{5}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{6}$$

$$v = \underline{6 \text{ cm}} \quad \underline{\text{Ans}}$$

Ans. प्रतिबिम्ब दर्पण से पीछे 6 cm की दूरी पर बनता है। यह प्रतिबिम्ब काल्पनिक एवं सीधा है।

⑥ एक उत्तल दर्पण लें 20 cm की दूरी पर एक वस्तु रखी जाती है। इसका प्रतिबिम्ब दर्पण लें 12 cm की दूरी पर दर्पण से पीछे बनता है। दर्पण की फोकल दूरी ज्ञात करें।

Solution

$$u = -20 \text{ cm}$$

$$v = +12 \text{ cm}$$

$$f = ?$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{-20} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{12} - \frac{1}{20} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{5-3}{60} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{2}{60} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{1}{f}$$

$$f = 30 \text{ cm}$$

Ans. उत्तल दर्पण की फोकल दूरी 30 cm होगी।

✓

(7) 2cm ऊँची एक वस्तु आवतल दर्पण से 10 cm की दूरी पर रखी गयी है। (5) उसका उल्टा तथा वास्तविक प्रतिबिम्ब दर्पण से 20 cm की दूरी पर बनता है। आवतल दर्पण की फोकल दूरी तथा आवर्धन ज्ञात करें।

Solution

वस्तु की ऊँच (h₁) = +2 cm

u = -10 cm

v = -20 cm

f = ?, m = ?

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{-20} + \frac{1}{-10} = \frac{1}{f}$$

$$-\frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{-1-2}{20} = \frac{1}{f}$$

$$-\frac{3}{20} = \frac{1}{f}$$

$$f = -\frac{20}{3}$$

$$= -6.7 \text{ cm}$$

आवर्धन (m)

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

$$= -\left(\frac{+20^2}{+10}\right)$$

$$= -2$$

Ans. - आवतल

दर्पण की फोकल दूरी = 6.7 cm

आवर्धन = 2 ✓

- ⑤ 9 cm ऊँची एक वस्तु 18 cm फोकल दूरी वाले अवतल दर्पण से 27 cm की दूरी पर दर्पण के सामने रखी गयी है। एक परदे को कहाँ रखा जाए कि वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिम्ब उस पर प्राप्त हो। प्रतिबिम्ब का आकार और प्रकृति क्या होगी?

Solution

वस्तु की ऊँ (h₁) = 9 cm

$$f = -18 \text{ cm}$$

$$u = -27 \text{ cm}$$

$$v = ?$$

प्रतिबिम्ब की ऊँ (h₂) = ?

दर्पण सूत्र से

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

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

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

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

$$\frac{1}{v} = \frac{-3 + 2}{54} \quad (7)$$

$$\frac{1}{v} = -\frac{1}{54}$$

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

$$m = \frac{h_2}{h_1} = -\frac{v}{u}$$

$$\text{या, } \frac{h_2}{9} = -\frac{(-54)}{+27}$$

$$\frac{h_2}{9} = -2$$

$$h_2 = -18 \text{ cm}$$

Ans. v के नृणात्मक चिह्न से
स्पष्ट है कि प्रतिबिम्ब दर्पण
के सामने 54 cm की दूरी पर
बनता है।
उल्टी उंचाई 18 cm है।
यह वास्तविक एवं उल्टा है।

(9) एक अवतल दर्पण के सामने उसके (8)
 पर 10 cm दूर रखी वस्तु का तीन
 गुणा आवर्धित वास्तविक प्रतिबिम्ब
 बनता है। प्रतिबिम्ब की दूरी
 क्या होगी?

Solution

$$u = -10 \text{ cm}$$

प्रतिबिम्ब वास्तविक है।

$$m = -3$$

$$v = ?$$

हम जानते हैं कि

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

$$-3 = -\frac{v}{(-10)}$$

$$-3 = \frac{v}{10}$$

$$v = -30 \text{ cm}$$

Ans - त्रिगुणात्मक चिह्न से स्पष्ट है कि
 प्रतिबिम्ब दर्पण के सामने 30 cm
 पर बनता है।