

(9)

10. एक अवतल दर्पण से 10 cm की दूरी पर रखी वस्तु (बिंब) का 4 गुना आवर्धित और वास्तविक प्रतिबिंब बनता है। बताएँ कि प्रतिबिंब कहाँ बनता है?

[संकेत -  $m = -4$ ]

Solution

प्रतिबिम्ब चार गुना आवर्धित है। वास्तविक है।

$$\text{अतः } m = -4$$

दर्पण अवतल है।

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

$$v = ?$$

हम जानते हैं कि

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

$$-4 = -\frac{v}{(-10)}$$

$$-4 = \frac{v}{10}$$

$$v = -40 \text{ cm}$$

Ans. -  $v$  के नकारात्मक चिह्न से स्पष्ट है कि प्रतिबिम्ब दर्पण के सामने 40 cm की दूरी पर बनता है।

वास्तविक

11. एक अवतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब (Real Image) का आकार (Size) वस्तु के आकार का 4 गुना है। यदि दर्पण से वस्तु की दूरी 10 cm हो, तो दर्पण की फोकस-दूरी क्या होगी?

Solution

प्रतिबिम्ब वास्तविक एवं उल्टा है।

$$m = -4$$

दर्पण अवतल है।

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

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

$$-4 = +\frac{v}{(+10)}$$

$$-4 = \frac{v}{10}$$

$$v = -40 \text{ cm}$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{-40} + \frac{1}{-10} = \frac{1}{f}$$

$$-\frac{1}{40} - \frac{1}{10} = \frac{1}{f}$$

$$21, \frac{-1-4}{40} = \frac{1}{f}$$

$$21, \frac{-8}{40} = \frac{1}{f}$$

$$21, \frac{-1}{8} = \frac{1}{f}$$

$$f = \underline{-8 \text{ cm}}$$

Ans - अवतल दर्पण की फोकस दूरी  
= 8 cm  
Am



B.M

गोलीय

(12)

12. 20 cm फोकस-दूरी वाले गोलीय दर्पण से कितनी दूरी पर एक वस्तु को रखा जाए कि इसका प्रतिबिम्ब चार गुना आवर्धित बने? गोलीय दर्पण की प्रकृति क्या है?

Solution

प्रतिबिम्ब आवर्धित है। अतः दर्पण अवतल है।

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

$$m = \pm 4$$

① जब प्रतिबिम्ब वास्तविक हो -

$$m = -4$$

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

$$-4 = -\frac{v}{u}$$

$$4 = \frac{v}{u}$$

$$v = 4u$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{4u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-20}$$

$$\text{अतः } \frac{1+4}{4u} = -\frac{1}{20}$$

$$\frac{5}{4u} = -\frac{1}{20}$$

$$4u = -100$$

$$u = -\frac{100}{4}$$

$$u = -25 \text{ cm}$$

Ans

(ii) जब प्रतिबिम्ब काल्पनिक हो - (13)

$$m = +4$$

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

$$4 = -\frac{v}{u}$$

$$v = -4u$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{-4u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-20}$$

अथ,

$$\frac{-1 + 4}{4u} = -\frac{1}{20}$$

$$\frac{3}{4u} = -\frac{1}{20}$$

$$4u = -60$$

$$u = \frac{-60}{4}$$

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

Ans - वस्तु को दर्पण से लगभग 25 cm एवं 15 cm की दूरी पर रखा जाएगा,



⑬ 15 cm कोकल दूरी वाले अवलम्ब दर्पण में  
तामने चरु को कहाँ रखी जाएँगी  
उसका प्रतिबिम्ब 3 गुना 31 वर्धित हो।

Solution

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

$$m = \pm 3$$

① जब प्रतिबिम्ब वास्तविक हो -

$$m = -3$$

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

$$+3 = +\frac{v}{u}$$

$$3 = \frac{v}{u}$$

$$v = 3u$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{3u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-15}$$

$$\frac{1+3}{3u} = -\frac{1}{15}$$

$$\frac{4}{3u} = -\frac{1}{15}$$

$$3u = -60$$

$$u = -\frac{60}{3}$$

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

(29) जब प्रतिलिम्ब काव्यनिक से -

$$m = +3$$

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

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

$$v = -3u$$

द्विगुण लुप्त से

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

$$\text{अथ, } \frac{1}{-3u} + \frac{1}{u} = -\frac{1}{15}$$

$$\text{अथ, } \frac{-1 + 3}{3u} = -\frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{3u} = -\frac{1}{15}$$

$$3u = -30$$

$$u = \frac{-30}{3}$$

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

Ans - वस्तु को द्विगुण से लामने 20 cm तथा 10 cm की दूरी पर रखा जाएगा।



14/ 30 cm वक्रता त्रिज्या वाले एक उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के लंबवत 5.0 cm ऊँची एक वस्तु दर्पण के सामने 20 cm की दूरी पर रखी है। प्रतिबिंब का स्थान, आकार और प्रकृति निकालिए।

Solution

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

$$f = \frac{R}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{वस्तु की ऊँचाई } (h_1) = 5 \text{ cm}$$

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

$$v = ?$$

$$\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई } (h_2) = ?$$

दर्पण सूत्र से

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

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{-20} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{20} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{4+3}{60}$$



$$\frac{1}{v} = \frac{7}{60}$$

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

$$= \underline{8.6 \text{ cm}} \quad \underline{\text{Ans}}$$

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

$$= \frac{h_2}{5} = + \frac{\frac{60}{7}}{+20}$$

$$\text{or, } \frac{h_2}{5} = \frac{60 \times 3}{7 \times 20}$$

$$\text{or, } \frac{h_2}{5} = \frac{3}{7}$$

$$h_2 = \frac{15}{7}$$

$$h_2 = \underline{2.1 \text{ cm}}$$

Ans —  $v$  का धनात्मक चिह्न बताता है कि प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे  $8.6 \text{ cm}$  की दूरी पर बनता है। उसकी ऊँचाई  $2.1 \text{ cm}$  है। यह कल्पनिक है।