

- ⑬ 13 एक उत्तल लेंस (convex lens) से 30 cm की दूरी पर रखी एक वस्तु का वास्तविक प्रतिबिंब (real image) लेंस से 20 cm की दूरी पर बनता है। लेंस की फोकस दूरी (focal length) निकालें।

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

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

$$f = ?$$

लेंस सूत्र से

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

$$\frac{1}{20} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f}$$

$$\text{या, } \frac{3+2}{60} = \frac{1}{f}$$

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

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

$$f = 12 \text{ cm}$$

Ans- उत्तल लेंस की फोकस दूरी = 12 cm

14. एक अवतल लेंस से 30 cm की दूरी पर रखी एक वस्तु का प्रतिबिंब लेंस से 20 cm की दूरी पर बनता है। लेंस की फोकस-दूरी निकालें

Ans.

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

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

$$f = ?$$

लेंस सूत्र से

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

$$-\frac{1}{20} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{f}$$

$$\text{अथ, } -\frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{-3 + 2}{60} = \frac{1}{f}$$

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

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

Ans. - अवतल लेंस की फोकल दूरी = 60 cm Ans



15. किसी 15 cm फोकस-दूरी वाले अवतल लेंस द्वारा किसी वस्तु का प्रतिबिंब लेंस से 10 cm दूर बनता है। लेंस से वस्तु की दूरी तथा आवर्धन निकालें।

Ans: -  $f = -15 \text{ cm}$   
 $v = -10 \text{ cm}$   
 $u = ?$

$m = ?$

लेंस सूत्र से

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

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

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

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

$$-\frac{1}{30} = \frac{1}{u}$$

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

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

$$= \frac{-10}{-30}$$

$$= \frac{1}{3} = 0.33$$

Ans: - (लेंस से)  
 वस्तु की दूरी  
 30 cm होगी  
 तथा  
 आवर्धन  
 0.33 होगा।

Ans

- 16 एक उत्तर लेंस जिसकी फोकस-दूरी 10 cm हैं, से 15 cm की दूरी पर एक वस्तु रखी है। प्रतिबिंब की स्थिति और उसकी प्रकृति बताएँ। यदि वस्तु की ऊँचाई 1.0 cm हो, तो प्रतिबिंब का आकार (size) क्या होगा?

Ans

$$F = +10 \text{ cm}$$

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

$$v = ?$$

$$\text{वस्तु की ऊँचाई } (h_1) = 1.0 \text{ cm}$$

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

मैगनification ले

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

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

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

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

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

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

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

$$m = \frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊँ०}}{\text{वस्तु की ऊँ०}} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{v}{u}$$

$$\frac{h_2}{1} = \frac{30}{-15}$$

$$h_2 \times (-15) = 30$$

$$h_2 = \frac{30}{-15}$$

$$h_2 = -2 \text{ cm}$$

Ans. प्रतिबिम्ब लेन से 30 cm की दूरी पर लवता हो यह वास्तविक तथा उल्टा है। उल्टी ऊँचाई 20 cm है।



17. 5.0 cm ऊँची कोई वस्तु 10 cm फोकस-दूरी के किसी अभिसारी लेंस (converging lens) से 25 cm की दूरी पर रखी जाती है। प्रतिबिंब की स्थिति, आकार तथा प्रकृति ज्ञात करें।

Ans वस्तु की ऊँचाई ( $h_1$ ) = 5 cm

$$f = +10 \text{ cm}$$

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

$$v = ?$$

प्रतिबिंब की ऊँचाई ( $h_2$ ) = ?

लेंस सूत्र से

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

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{25} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{5-2}{50}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{3}{50}$$

$$v = \frac{50}{3} = 16 \frac{2}{3} \text{ cm}$$

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

$$\frac{\frac{50}{3}}{-25} = \frac{h_2}{5}$$

$$\frac{50^2}{3 \times 25} = \frac{h_2}{5}$$

$$-\frac{2}{3} = \frac{h_2}{5}$$

$$h_2 = -\frac{10}{3}$$

$$h_2 = -3.3 \text{ cm}$$

Ans प्रतिबिंब लेंस से  $16 \frac{2}{3}$  cm की दूरी पर, 3.3 cm होगी।

18. यदि उत्तल लेंस से 12 cm की दूरी पर स्थित वस्तु (बिंब) कर 4 गुना आवर्धित काव्यार्थिक प्रतिबिंब बनाता हो, तो बताएँ कि प्रतिबिंब कहाँ बनेगा और लेंस की फोकस-दूरी क्या है?

Ans

$$u = -12 \text{ cm}$$

प्रतिबिम्ब 4 गुना है।

$$m = \pm 4$$

$f = ?$  प्रतिबिम्ब काव्यार्थिक हो -

(\*) जब  $m = +4$

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

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

$$v = 4u = 4 \times (-12) = -48 \text{ cm}$$

लेंस सूत्र से

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

$$\frac{1}{4u} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1-4}{4u} = \frac{1}{f}$$

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

$$-\frac{3}{4 \times (-12)} = \frac{1}{f}$$

$$-\frac{3}{48} = \frac{1}{f}$$

$$-\frac{1}{16} = \frac{1}{f}$$

$$f = -16 \text{ cm}$$

उत्तर - प्रतिबिम्ब

लेंस से 48 cm

की दूरी पर बना

है। उत्तरी काव्यार्थिक  
16 cm है।



19. 15 cm फोकस-दूरी वाले उत्तल लेंस से कितनी दूरी पर किसी वस्तु (बिंब) को रखा जाय, कि उसका तीन गुना आवर्धित प्रतिबिंब प्राप्त हो सकें।

Ans:  $f = +15 \text{ cm}$

$m = +3$

(क) जब प्रतिबिंब काल्पनिक हो -

$m = +3$

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

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

$v = 3u$

लेंस सूत्र से

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

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

or,  $\frac{1-3}{3u} = \frac{1}{15}$

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

$3u = -30$

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

$u = -10 \text{ cm}$



(24) जब प्रतिबिम्ब वास्तविक हो - (19)

$$m = -3$$

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

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

$$v = -3u$$

लेंस सूत्र से

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

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

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

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

$$3u = -60$$

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

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

Ans. वस्तु को 10 cm तथा 20 cm की दूरी पर रखा जाएगा।

20. 20 cm फोकस-दूरी वाले उत्तल लेंस के सामने वस्तु को कहाँ रखी जाए कि उसका प्रतिबिम्ब 4 गुना आवर्धित बने।

Ans. -  $f = +20 \text{ cm}$   
 $m = +4$

(क) जब प्रतिबिम्ब का आवर्धित हो -  
 $m = +4$

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

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

$$v = 4u$$

लेंस सूत्र से

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

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

$$\text{or, } \frac{1-4}{4u} = \frac{1}{20}$$

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

$$\text{or, } 4u = -60$$

$$u = \frac{-60}{4} = -15$$

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



29) गल पारिबिम्ब वास्तविक हो - (20)

$$m = -4$$

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

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

$$v = -4u$$

लेंस सूत्र से

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

$$\text{or, } \frac{1}{-4u} - \frac{1}{u} = \frac{1}{20}$$

$$\text{or, } \frac{-1-4}{4u} = \frac{1}{20}$$

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

$$4u = -100$$

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

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

Ans. वस्तु को 15 cm तथा 25 cm की दूरी पर रखा जाएगा।  
Ar