RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



Wednesday
9 Sept 2026
Class - 10th
Ch - 9, Part - 4
Topic :- गोलीय लैंस से प्रतिबिम्ब निर्माण

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

उत्तल लेंस द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब

	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़	प्रतिबिंब की प्रकृति
1	अनंत पर	फोकस F_2 पर	अत्यधिक छोटा, बिंदु आकार	वास्तविक तथा उलटा
2	$2F_1$ से परे	F_2 तथा $2F_2$ के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उलटा
3	$2F_1$ पर	$2F_2$ पर	समान साइज़	वास्तविक तथा उलटा
4	F_1 तथा $2F_1$ के बीच फोकस	$2F_2$ से परे	बड़ा (विवर्धित)	वास्तविक तथा उलटा
5	F_1 पर	अनंत पर	प्रतिबिंब प्राप्त नहीं होगा	
6	फोकस F1 तथा प्रकाशिक केंद्र O के बीच	जिस ओर बिंब है लेंस के उसी ओर	बड़ा (विवर्धित)	आभासी तथा सीधा

(1) ∞ → F_2 पर

(5) F_1 → ∞ पर

(2) व F_1 से परे → F_2 व F_2 के मध्य

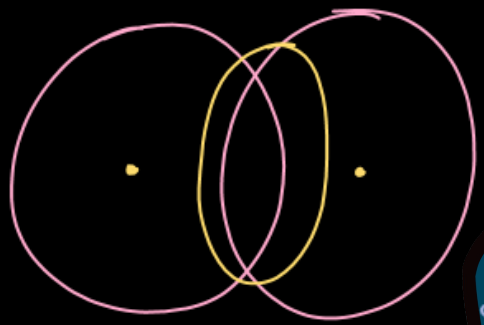
(4) F_1 तथा F_1 के → व F_2 परे
बीच

(3) व F_1 → व F_2 पर

(6) F_1 तथा O → जिस ओर बिम्ब है,
के लेंस के उसी ओर
मध्य

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

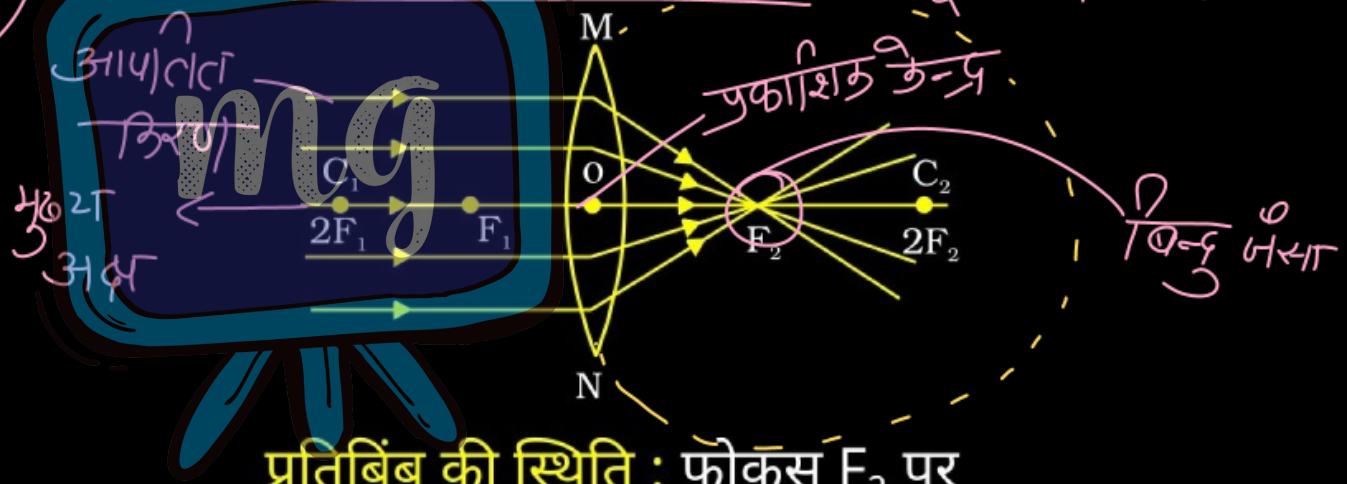
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



वास्तविक, उल्टा

उत्तल लेंस द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब

(i) जब वस्तु अनंत पर होती है :- F_2 पर मिलेंगी



प्रतिबिंब की स्थिति : फोकस F_2 पर

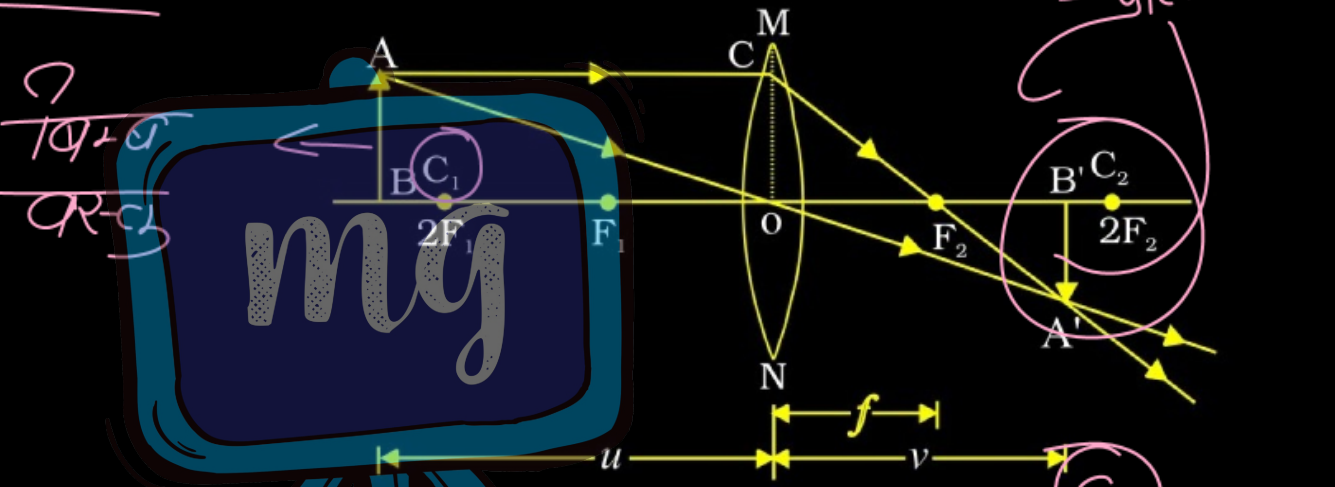
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : अत्यधिक छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

अनंत तथा $2F_1$ तथा C के मध्य

(ii) जब वस्तु $2F_1$ से परे है

वस्तु



प्रतिबिंब

प्रतिबिंब की स्थिति : F_2 तथा $2F_2$ के बीच

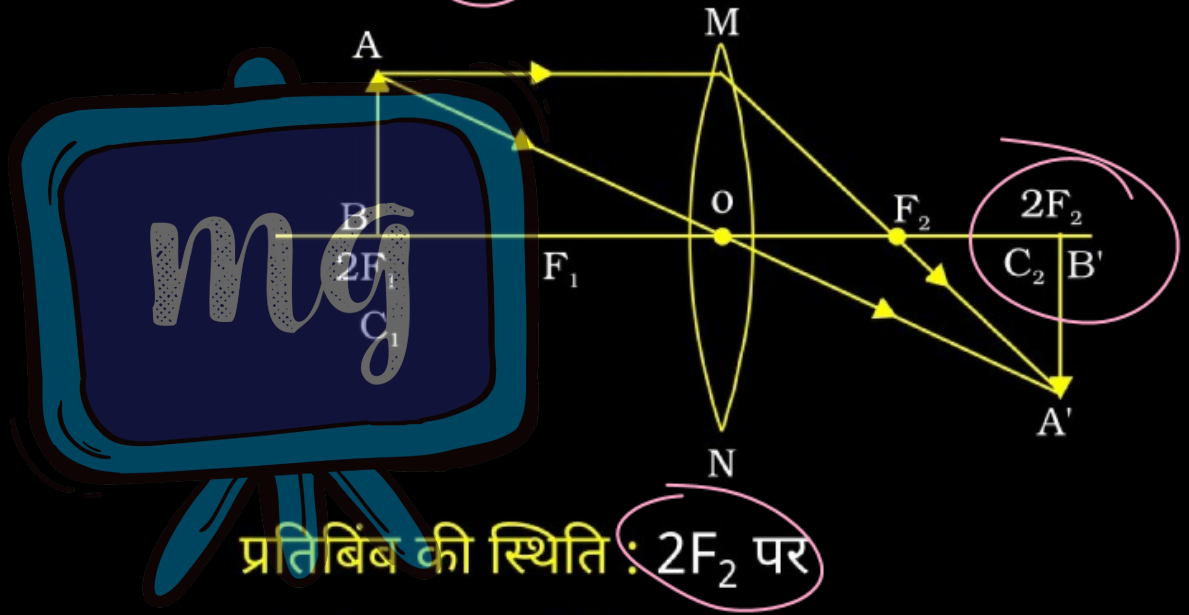
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(iii) जब वस्तु $2F_1$ पर स्थित हो



प्रतिबिंब की स्थिति : $2F_2$ पर

प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : समान साइज़

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(iv) जब वस्तु F_1 और $2F_1$ के बीच स्थित हो



प्रतिबिंब की स्थिति : $2F_2$ से परे

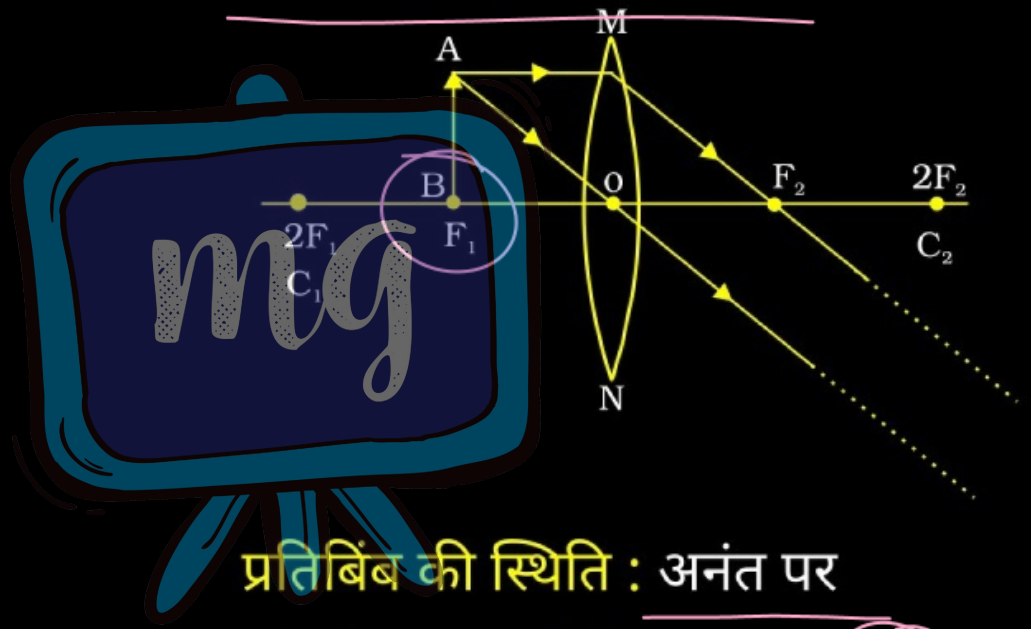
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : बड़ा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(v) जब वस्तु F_1 पर स्थित हो



प्रतिबिंब की स्थिति : अनंत पर

प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : बड़ा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(vi) जब वस्तु O और F_1 के बीच स्थित हो



प्रतिबिंब की स्थिति : जिस ओर बिंब है लेंस के उसी ओर

प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : बड़ा (विवर्धित)

प्रतिबिंब की प्रकृति : आभासी तथा सीधा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

अवतल लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण

	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़	प्रतिबिंब की प्रकृति
(1)	अनंत पर	फोकस F_1 पर	अत्यधिक छोटा, बिंदु आकार	आभासी तथा सीधा
(2)	अनंत तथा लेंस के प्रकाशिक केंद्र O	फोकस F_1 तथा प्रकाशिक केंद्र O के बीच	छोटा	आभासी तथा सीधा

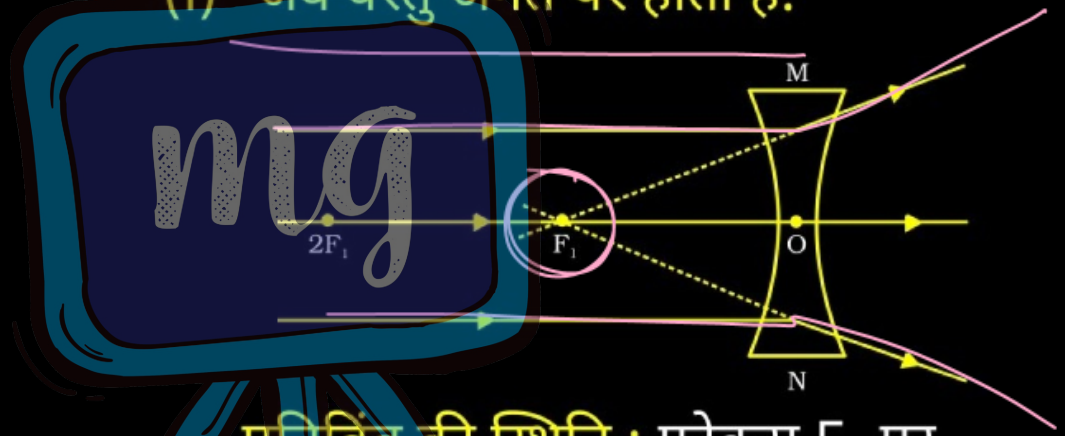


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

अवतल लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण

(i) जब वस्तु अनंत पर होती है:



प्रतिबिंब की स्थिति : फोकस F_1 पर

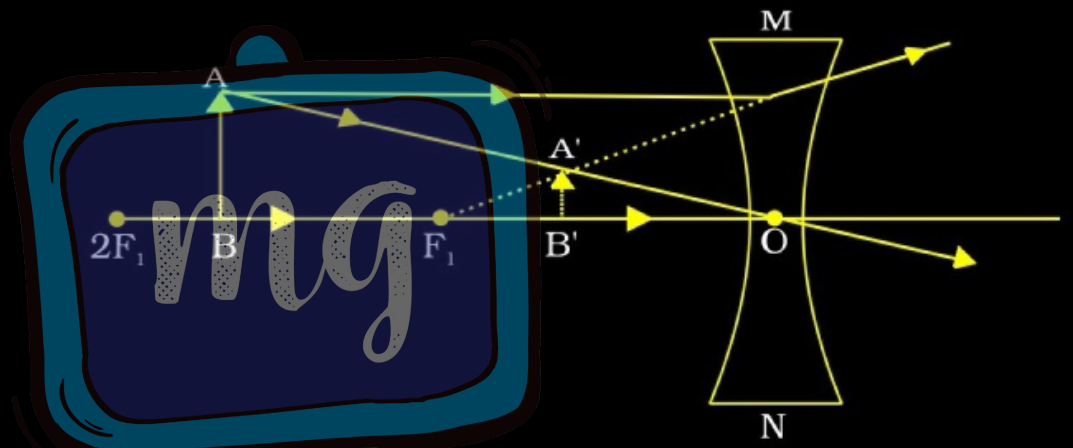
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : अत्यधिक छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : आभासी तथा सीधा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(ii) जब वस्तु O और ∞ के बीच होती है।



प्रतिबिंब की स्थिति : फोकस F_1 तथा प्रकाशिक O केंद्र के बीच

प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : अत्यधिक छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : आभासी तथा सीधा

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

लेंस सूत्र :

बिंब दूरी (u), प्रतिबिम्ब दूरी (v) तथा फोकस दूरी (f) के बीच संबंध को लेंस सूत्र या समीकरण कहा जाता है।



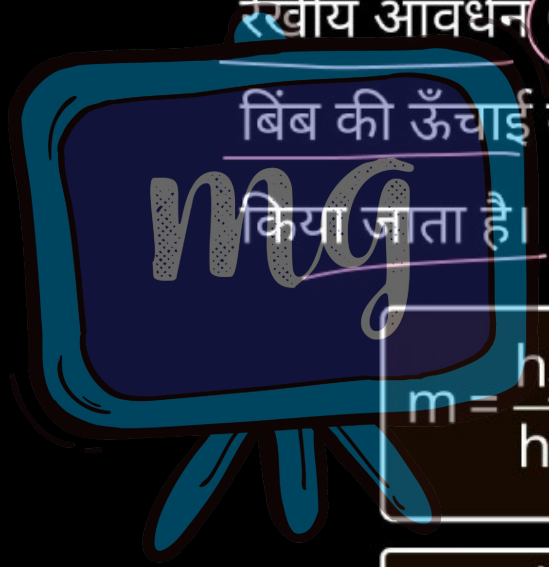
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

रेखीय आवर्धन :

रेखीय आवर्धन (m) को प्रतिबिंब की ऊँचाई और बिंब की ऊँचाई के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।



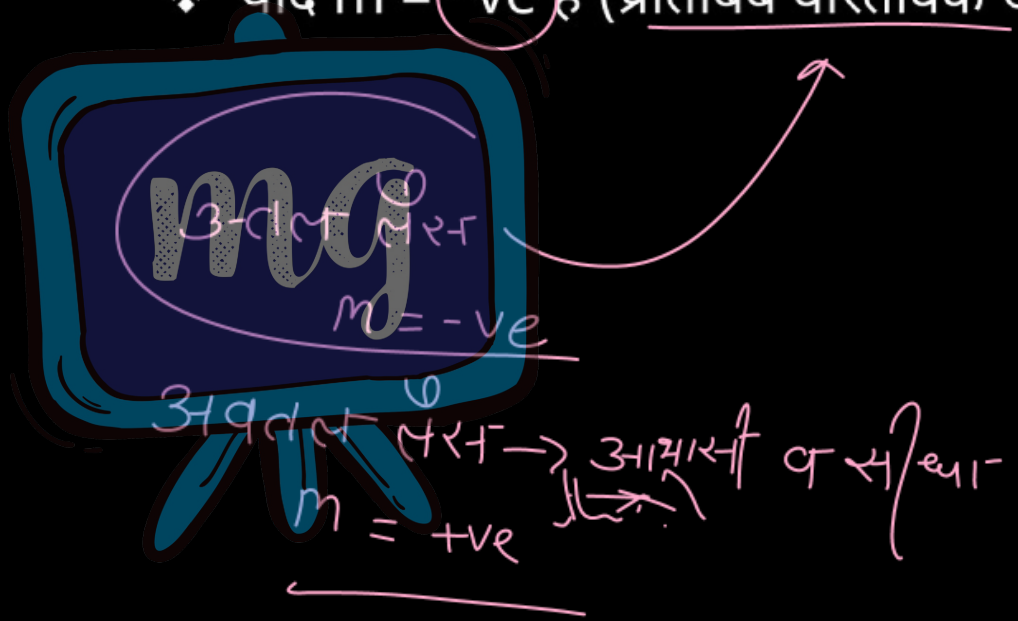
$$m = \frac{h_2}{h_1} = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई}}{\text{बिंब की ऊँचाई}}$$

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

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- यदि m = +ve है (प्रतिबिंब आभासी और सीधा है)
- यदि m = -ve है (प्रतिबिंब वास्तविक और उल्टा है)



उदाहरण - 3

किसी अवतल लेंस की फोकस दूरी 15 cm है। बिंब को लेंस से कितनी दूरी पर रखें कि इसके द्वारा बिंब का लेंस से 10 cm दूरी पर प्रतिबिंब बने? लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन भी ज्ञात कीजिए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

दिया गया है :- प्रतिबिम्ब दूरी $v = -10\ cm$

फोकस दूरी $f = -15\ cm$

ज्ञात करना है :- बिम्ब दूरी $u = ?$

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

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

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

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

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

आवर्धन $= \frac{v}{u}$

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

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

प्रतिबिम्ब सीधा

आभासी

प्रतिबिम्ब का आकार, बिम्ब के आकार का $\frac{1}{3}$ है।

H.W.

उदाहरण - 4

कोई 2.0 cm लंबा बिंब 10 cm फोकस दूरी के किसी उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष के लंबवत रखा है। बिंब की लेंस से दूरी 15 cm है। प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा साइज़ ज्ञात कीजिए। इसका आवर्धन भी ज्ञात कीजिए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

दिया गया है: बिम्ब की ऊंचाई $h = +2.0\ cm$

फोकस दूरी $f = +10\ cm$

बिम्ब दूरी $u = -15\ cm$

ज्ञात करना है:- प्रतिबिम्ब दूरी $v = ?$

प्रतिबिम्ब की ऊँचाई $h' = ?$

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

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

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

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

$\frac{1}{v} =$

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

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

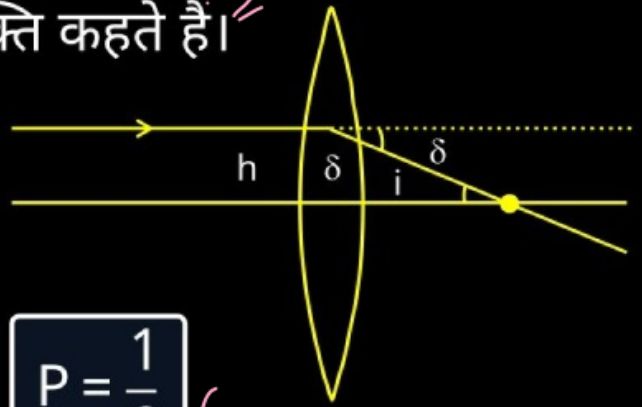
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

लेंस की क्षमता क्या समझते हैं?

लेंस की क्षमता

यह लेंस द्वारा उत्पन्न विचलन का माप है।

किसी लेंस द्वारा आपतित प्रकाश किरणों को अभिसारित या अपसारित करने के सामर्थ्य को लेंस की क्षमता या लेंस की शक्ति कहते हैं।



$$\tan\delta = \frac{h}{f}$$

$$\tan\delta \approx \delta$$

$$h = 1$$

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

$$P = \frac{1}{f} \quad (m)$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- इसे मीटर में फोकस दूरी के व्युत्क्रम के रूप में परिभाषित किया जाता है।
- इसका मात्रक डाइऑप्टर (D) या मीटर$^{-1}$ है

$$\text{क्षमता } P = \frac{1}{\text{फोकस दूरी (f मी. में)}}$$

- उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है। (इसकी फोकस दूरी +ve है)
- अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है। (इसकी फोकस दूरी –ve है)

$\frac{1}{f(m)}$

$f^{-1}\ m^{-1}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$f = -0.2\,m$

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

$P = \frac{10}{-0.2}$

$P = -5\,D$

Q अवतल लेंस
$f = 0.75\,m$
$P = ?$

$P = \frac{1}{f} = P = \frac{100}{0.75} = \frac{400}{3}$

$P = -4/3\,D$

लेंस की क्षमता :

(i) +50 सेमी या 0.5 मीटर फोकस दूरी वाले एक उत्तल लेंस की क्षमता +2 D है।

(ii) फोकस दूरी – 20 सेमी या – 0.2 मीटर वाले अवतल लेंस की क्षमता – 5 D है।

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

$P = \frac{+2}{0.5\,m}$

$P = +2\,m$

(iii) अवतल लेंस
$f = 0.25$ – $P = ?$

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

$P = \frac{100}{+0.25}$

$P = +4\,D$

प्रश्न

1 डाइऑप्टर मात्रक है–

अ फोकस दूरी का

ब आवर्धन का

स लेंस की शक्ति का

द विभेदन क्षमता का

2 एक अवतल लेंस की फोकस दूरी 25 cm है, इसकी क्षमता होगी–

अ	+2.0 D
ब	–2.0 D
स	+4.0 D
द	–4.0 D

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

$P = \frac{100}{0.25\,m}$

$P = -4\,D$

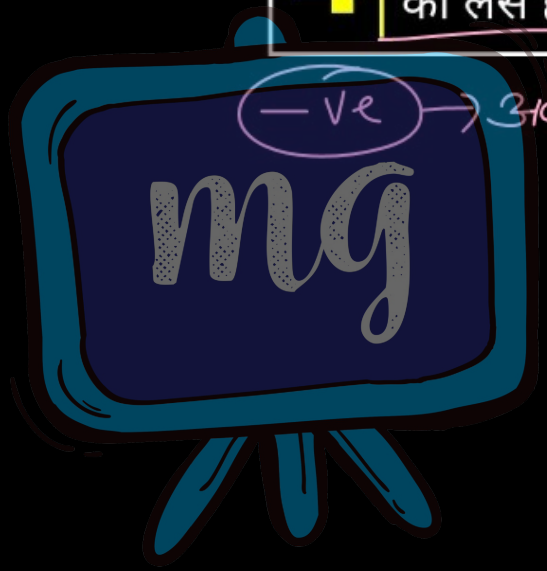
प्रश्न

3 एक लेंस की क्षमता +2.0 D है? यह किस प्रकार का लेंस है?



प्रश्न

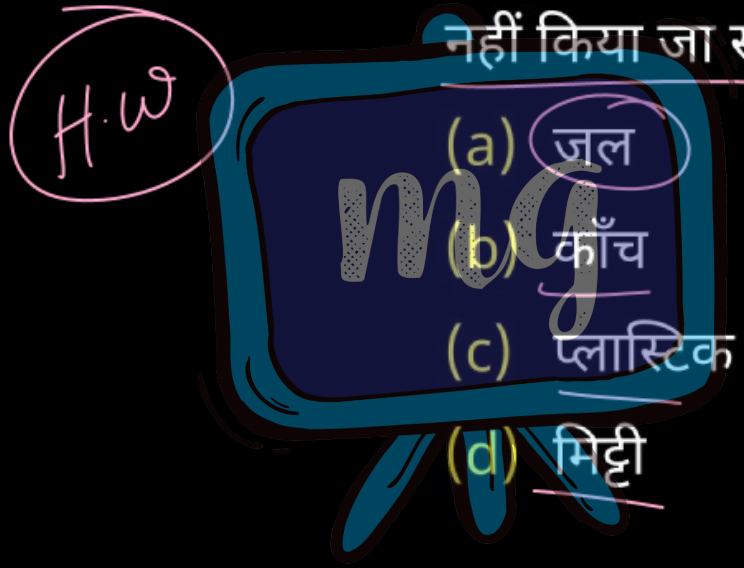
4 एक लेंस की क्षमता –2.0 D है? यह किस प्रकार का लेंस है?



–ve → अवतल लेंस

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

अभ्यास 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 के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच

अभ्यास 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

4. किसी गोलीय दर्पण तथा किसी पतले गोलीय लेंस दोनों की फोकस दूरियाँ-15 cm हैं। दर्पण तथा लेंस संभवत: हैं-

(a) दोनों अवतल

(b) दोनों उत्तल

(c) दर्पण अवतल तथा लेंस उत्तल

(d) दर्पण उत्तल तथा लेंस अवतल

अभ्यास प्रश्न

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

(a) केवल समतल

(b) केवल अवतल

(c) केवल उत्तल

(d) या तो समतल अथवा उत्तल

6. किसी शब्दकोष (dictionary) में पाए गए छोटे अक्षरों को पढ़ते समय आप निम्नलिखित 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

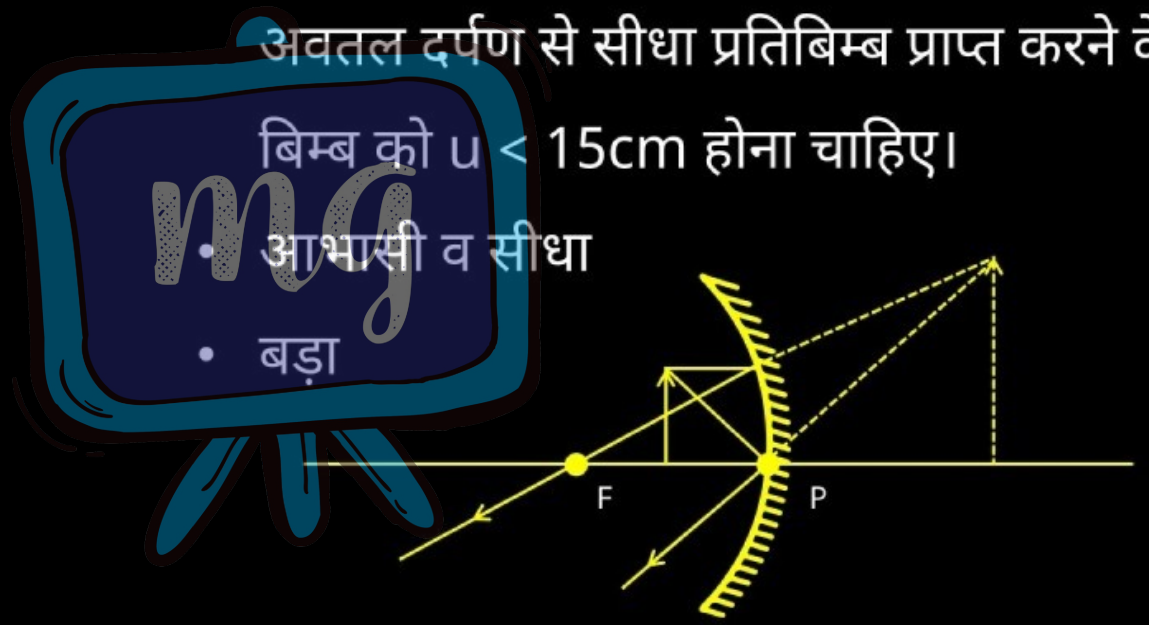
अभ्यास प्रश्न

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 कैसी है? प्रतिबिंब बिंब से बड़ा है अथवा छोटा? इस स्थिति में प्रतिबिंब बनने का एक किरण आरेख बनाइए।

उत्तर :

अवतल दर्पण से सीधा प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए बिम्ब को $u < 15cm$ होना चाहिए।

- आभासी व सीधा
- बड़ा



अभ्यास प्रश्न

8. निम्नलिखित स्थितियों में प्रयुक्त दर्पण का प्रकार बताइए-

(अ) किसी कार का अग्र-दीप (हेड-लाइट)

(ब) किसी वाहन का पार्श्व/पश्च-दृश्य दर्पण

(स) सौर भट्टी

अपने उत्तर की कारण सहित पुष्टि कीजिए।

अभ्यास प्रश्न

उत्तर :

(a) अवतल दर्पण – लाइट को दर्पण के केन्द्र में इस प्रकार व्यवस्थित होता है कि परावर्तन के पश्चात् समांतर किरण पुंज प्राप्त हो।

(b) उत्तल दर्पण – यह दर्पण पीछे के वृहद् भाग का सीधा प्रतिबिम्ब बनाता है।

(c) अवतल दर्पण – सूर्य की किरणों को केन्द्रित कर ताप बढ़ाता है।

अभ्यास 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।

अभ्यास 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 : इस प्रकार बने प्रतिबिंब की तीव्रता आधी होती है क्योंकि इस स्थिति में केवल आधे लेंस द्वारा ही प्रकाश प्रवाहित होता है।

अभ्यास 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।

अभ्यास प्रश्न



अभ्यास प्रश्न

$h = 5cm$

$f = 10cm$

$u = -25cm$

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

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

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

अभ्यास प्रश्न

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

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

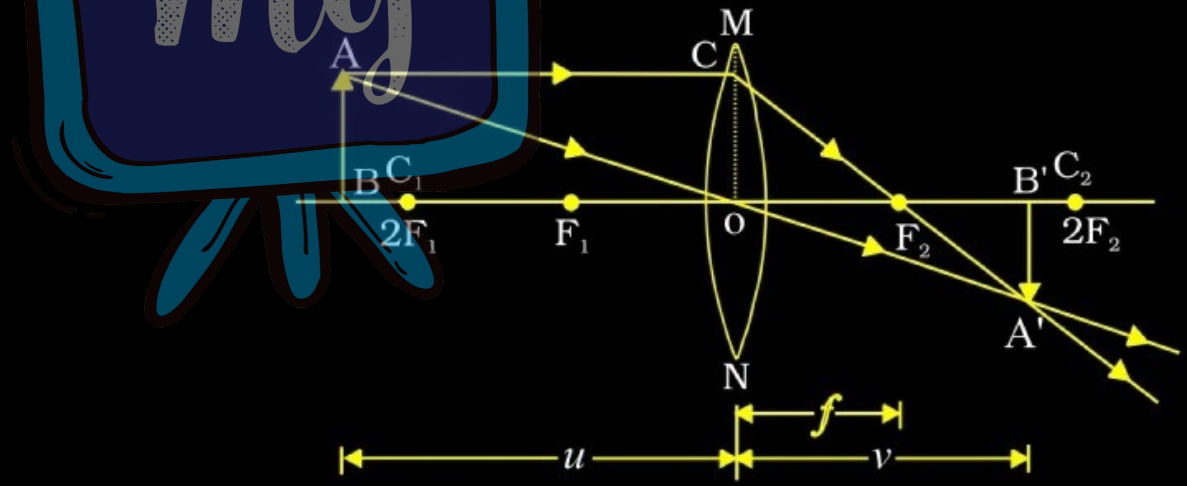
$$v = \frac{50}{3} \text{ या } v = 16.67\text{cm}$$

आवर्धन $m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$

$$\Rightarrow \frac{h'}{5} = \frac{50/3}{-25}$$

$$\Rightarrow h' = \frac{-10}{3} = -3.33\text{cm}$$

यह प्रतिबिंब वास्तविक तथा उल्टा होगा। यह लेंस के 16.67 cm पीछे है।



अभ्यास 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।

अभ्यास प्रश्न



अभ्यास प्रश्न

$f = -15cm$

$v = -10cm$

$u = ?$

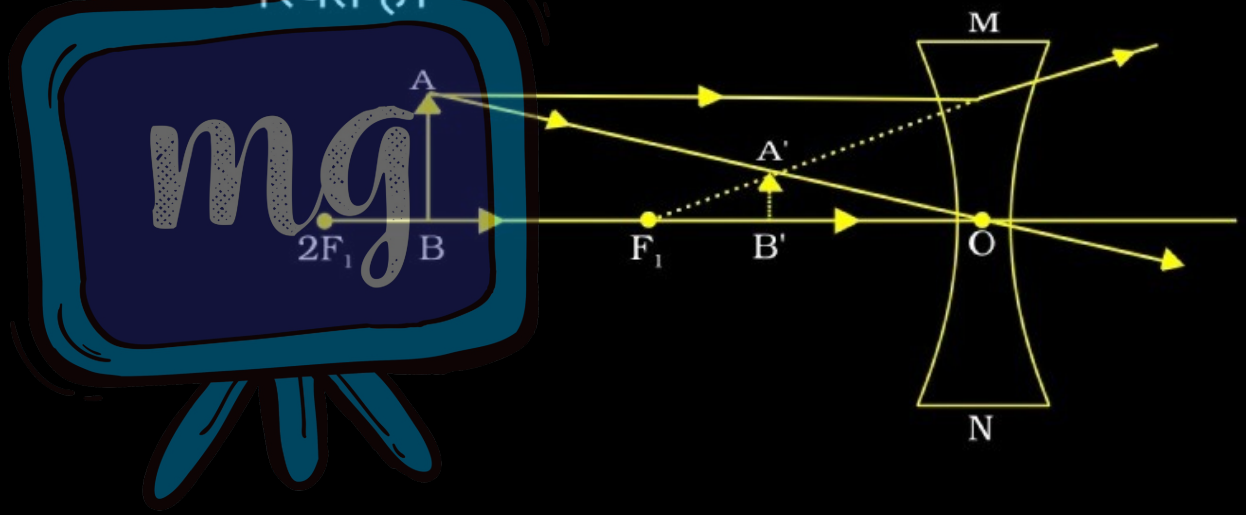
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

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

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

अभ्यास प्रश्न

u = –30cm, यह बिंब लेंस से 30 cm की दूरी पर स्थित है।



अभ्यास 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।

अभ्यास प्रश्न



$f = 15cm, \qquad u = -10cm$

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

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

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

$v = 6cm$

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

अभ्यास प्रश्न

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



अभ्यास प्रश्न

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

उत्तर : +1 का अर्थ है कि प्रतिबिंब का आकार बिंब के आकार के बराबर तथा सीधा है।

अभ्यास 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 साइज ज्ञात कीजिए।

अभ्यास प्रश्न



अभ्यास प्रश्न

$h = 5cm, R = 30cm, u = -20cm$

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

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

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

आवर्धन $m = \frac{h'}{h} = \frac{-v}{u}$

अभ्यास प्रश्न

$$\Rightarrow \frac{h'}{5} = \frac{-60/7}{-20}$$

$$\Rightarrow h' = \frac{15}{7} = 2.14\text{cm}$$

यह प्रतिबिंब दर्पण से 8.6cm की दूरी पर दर्पण के पीछे, आभासी व सीधा है।

अभ्यास 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।

अभ्यास प्रश्न



अभ्यास प्रश्न

$f = -18cm$

$h = 7cm$

$u = -27cm$

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

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

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

$$\Rightarrow v = -54cm$$

अभ्यास प्रश्न

$$\text{आवर्धन } m = \frac{h'}{h} = \frac{-v}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{h'}{7} = -\frac{-54}{-27}$$

$$\Rightarrow h' = -14\text{cm}$$

यह प्रतिबिंब दर्पण से 54cm की दूरी पर, दर्पण के सामने, वास्तविक व उल्टा है।

अभ्यास प्रश्न

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



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

उत्तर : $P = \frac{1}{f}$

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

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

लेंस की फोकस दूरी ऋणात्मक है।

अत: यह एक अवतल लेंस है।

अभ्यास 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?

अभ्यास प्रश्न

उत्तर : P = + 1.5D

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

$$f = \frac{1}{1.5} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}m = 0.666m$$

f = 66.67cm

लेंस की फोकस दूरी धनात्मक है। यह एक उत्तल लेंस है।