Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

कक्षा - 10

विज्ञान

अध्याय – 9

प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन

भाग – 2

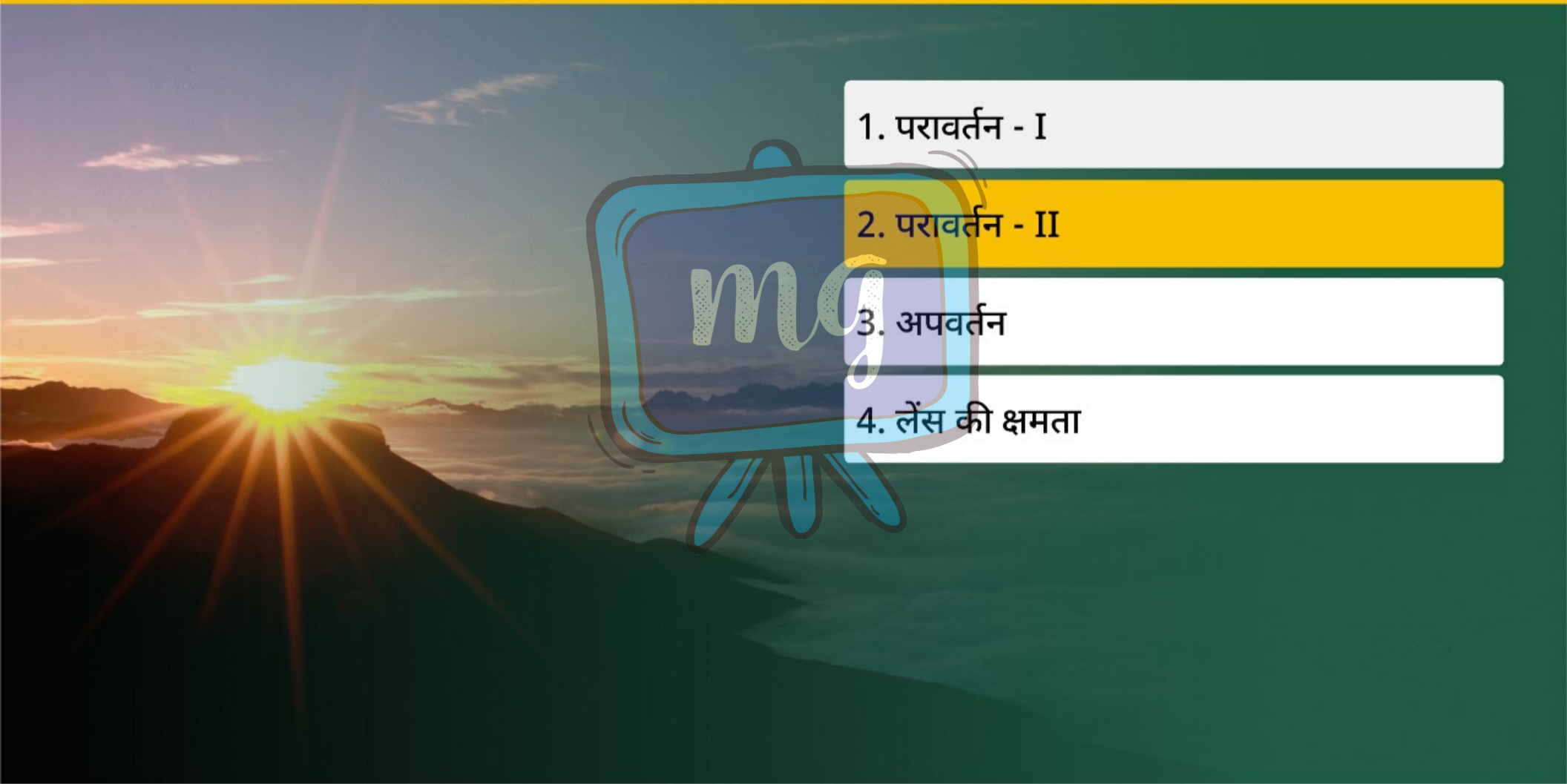
परावर्तन - II

बजरंग लाल

Under CSR Support by ipca | Foundation

विवरण (Overview)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

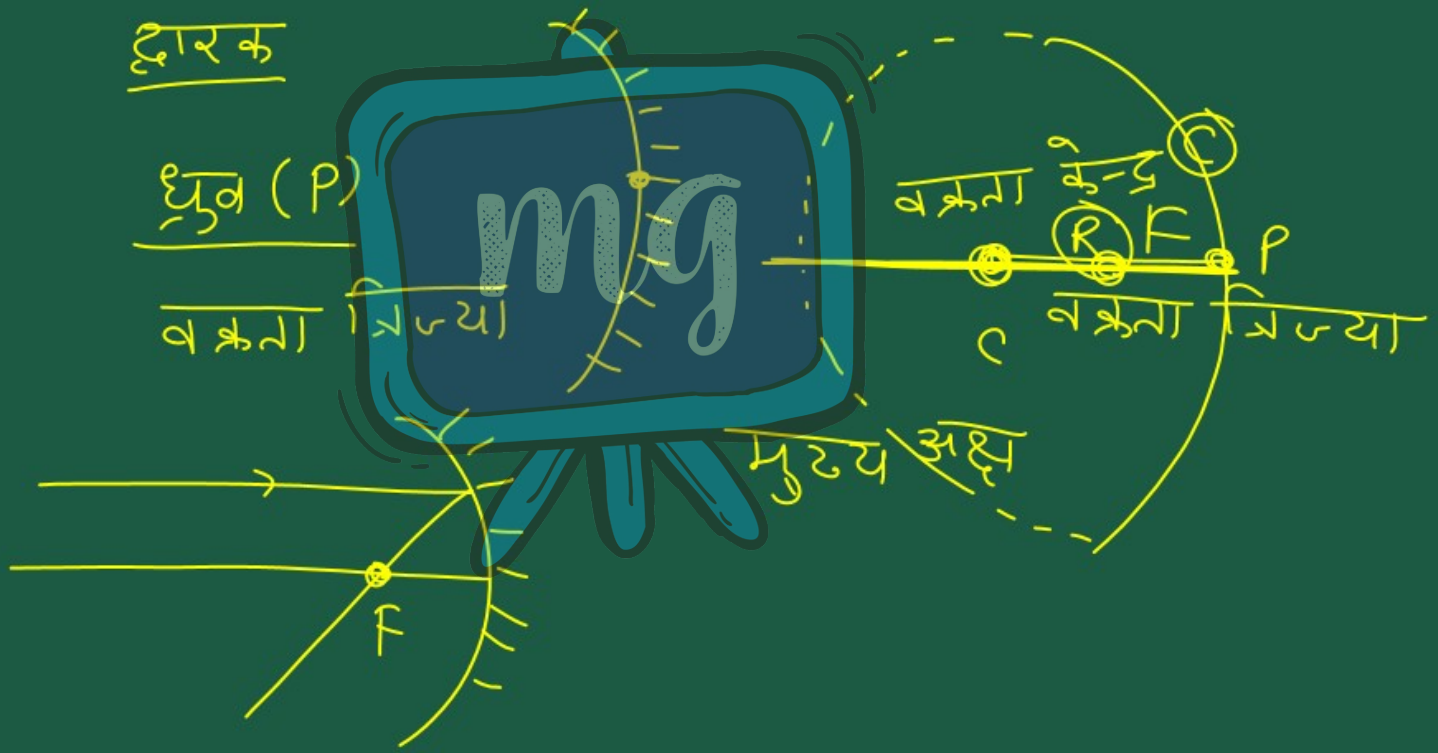


1. परावर्तन - I
2. परावर्तन - II
3. अपवर्तन
4. लेंस की क्षमता

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

महत्वपूर्ण परिभाषाएँ



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

महत्वपूर्ण परिभाषाएँ

(i) द्वारक : दर्पण के आकार को इसका द्वारक कहा जाता है। (मध्य बिन्दु)

(ii) ध्रुव : दर्पण के केंद्र को दर्पण का ध्रुव कहा जाता है।

(iii) वक्रता केंद्र : जिस खोखले गोले का दर्पण भाग है, उसके केंद्र को वक्रता केंद्र कहते हैं।

(iv) वक्रता त्रिज्या : जिस खोखले गोले का दर्पण एक भाग है, उसकी त्रिज्या वक्रता त्रिज्या कहलाती है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

बिन्दु (मुख्य फोकस)

(v) फोकस दूरी : ध्रुव और फोकस के बीच की दूरी को फोकस दूरी कहा जाता है।

(vi) मुख्य फोकस : दर्पण से परावर्तन के पश्चात् समांतर किरण-पुंज किसी बिदु पर अभिसरित अथवा अपसरित होता है। इस बिंदु को दर्पण का फोकस कहा जाता है।

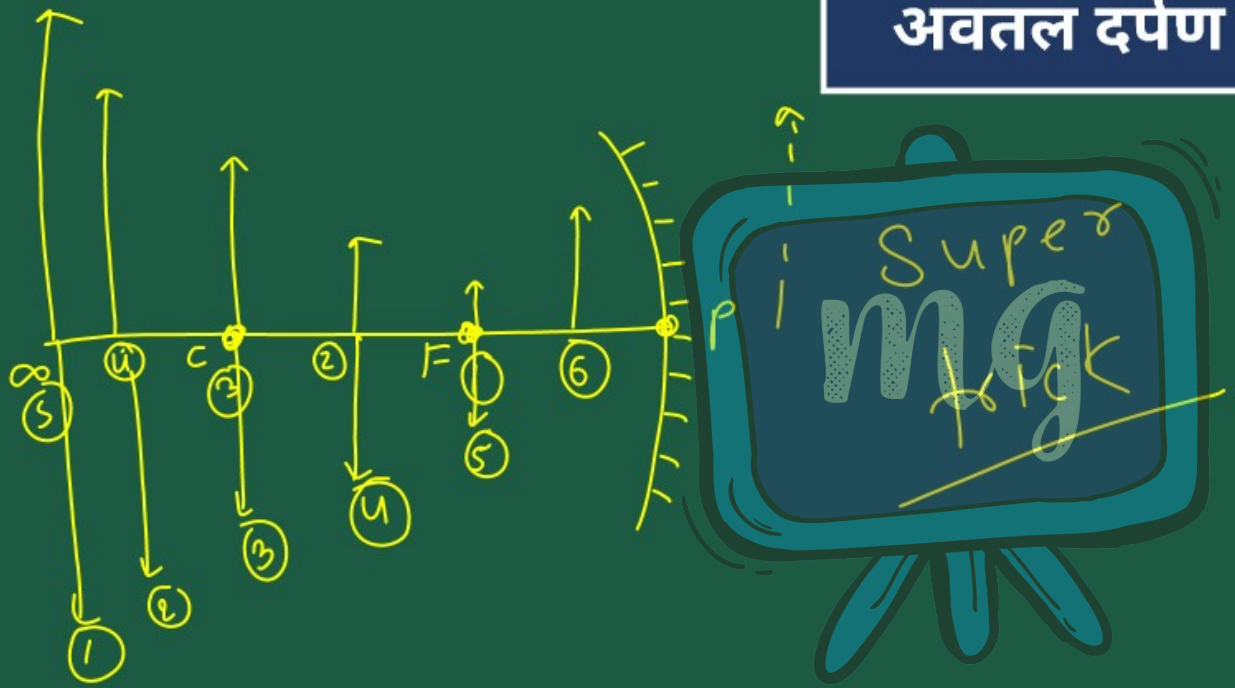
F

(vii) मुख्य अक्ष : ध्रुव और वक्रता केंद्र को मिलाने वाली सीधी रेखा को मुख्य अक्ष कहा जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिंबों का निर्माण



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिंबों का निर्माण

(i) जब वस्तु को अनंत पर रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : फोकस F पर

प्रतिबिंब का साइज़ : अत्यधिक छोटा बिन्दुवत

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक एवं उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(ii) जब वस्तु को F पर रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : अनंत पर

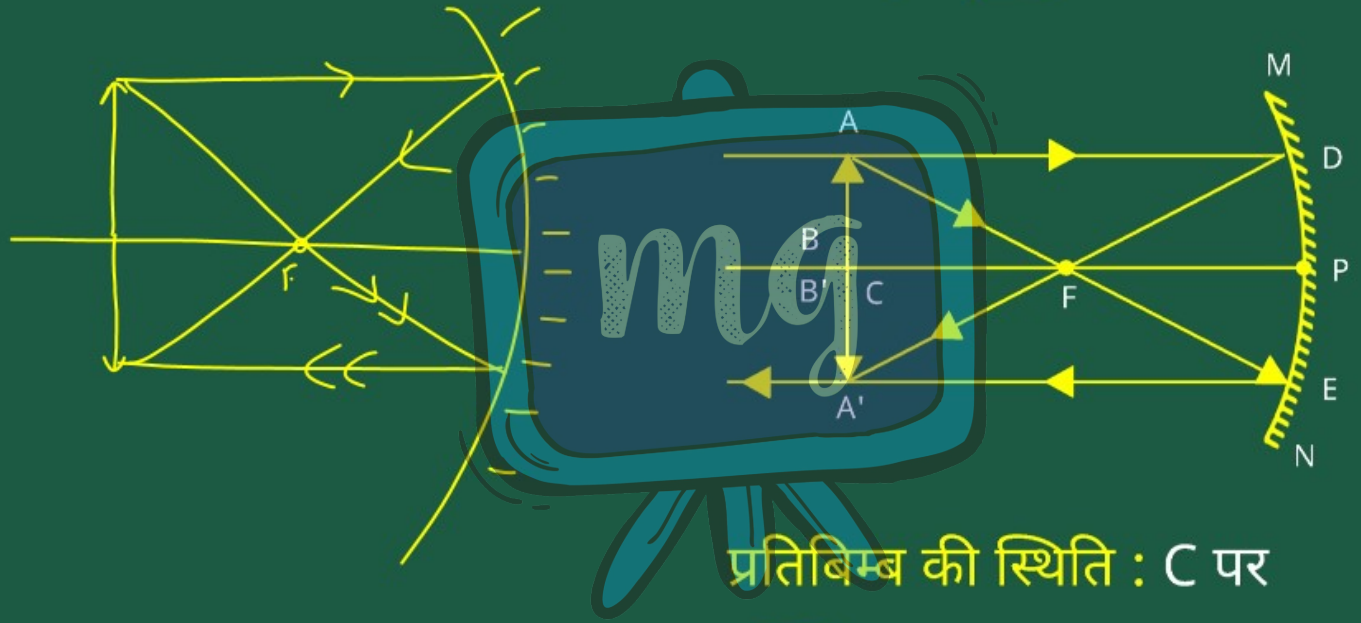
प्रतिबिंब का साइज़ : अत्यधिक विवर्धित

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(iii) जब वस्तु को C पर रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : C पर

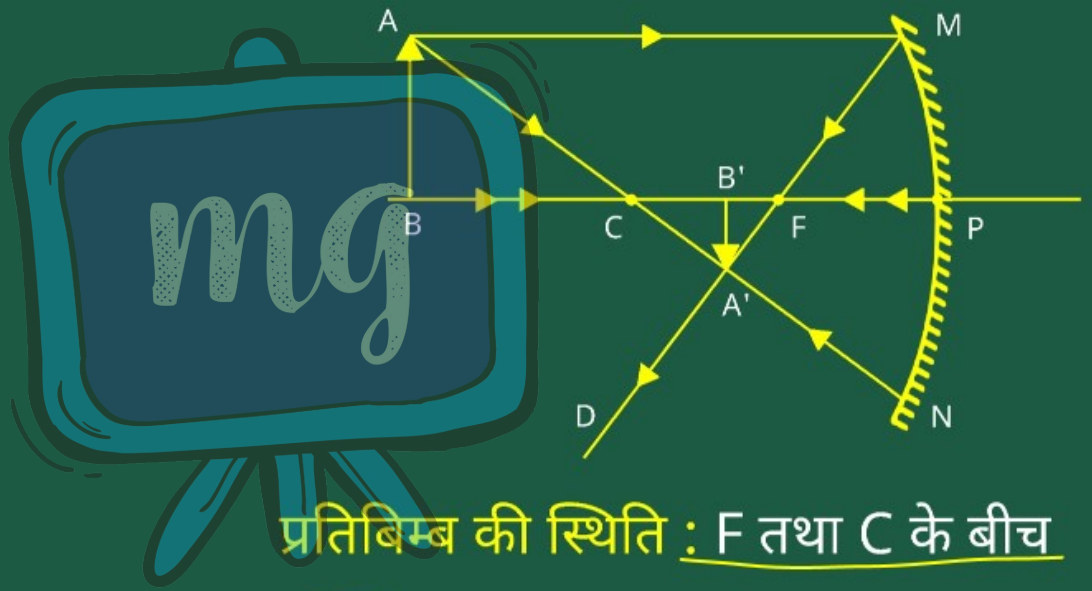
प्रतिबिंब का साइज़ : समान साइज़

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(iv) जब वस्तु को C से परे रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : F तथा C के बीच

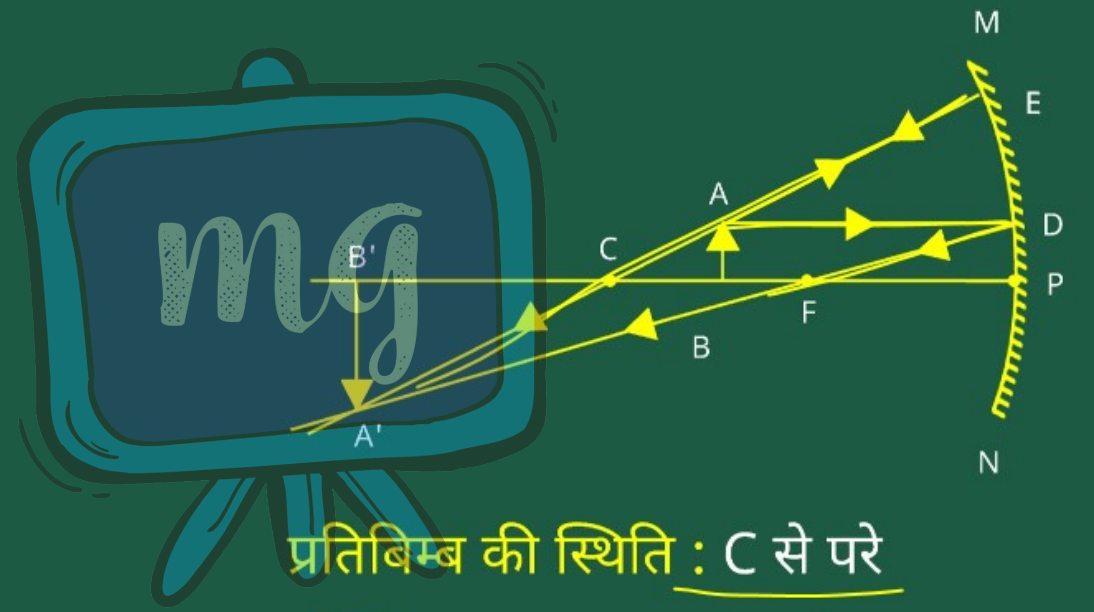
प्रतिबिंब का साइज़ : छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(v) जब वस्तु को F और C के बीच रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : C से परे

प्रतिबिंब का साइज़ : विवर्धित (बड़ा)

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(vi) जब वस्तु को P और F के बीच रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : दर्पण के पीछे

प्रतिबिंब का साइज़ : विवर्धित (बड़ा)

प्रतिबिंब की प्रकृति : आभासी तथा सीधा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अवतल दर्पण के उपयोग :

☛ इनका उपयोग कार की हेडलाइट, सर्च लाइट, टॉर्च और टेबल लैंप में रिफ्लेक्टर के रूप में किया जाता है।



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

- इनका उपयोग शेविंग दर्पण के रूप में किया जाता है।
- इनका उपयोग डॉक्टरों द्वारा कान और आंख जैसे शरीर के अंगों पर प्रकाश केंद्रित करने के लिए किया जाता है, जिनकी जांच की जानी होती है।

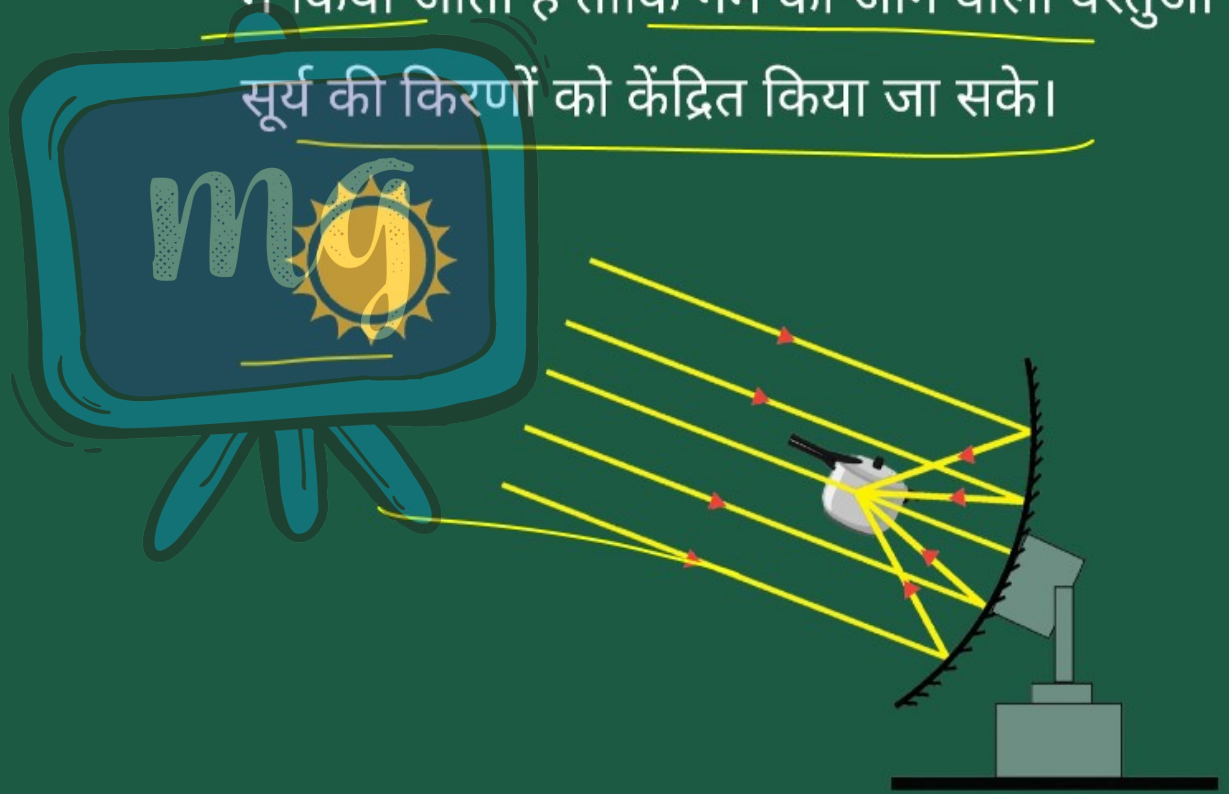




Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

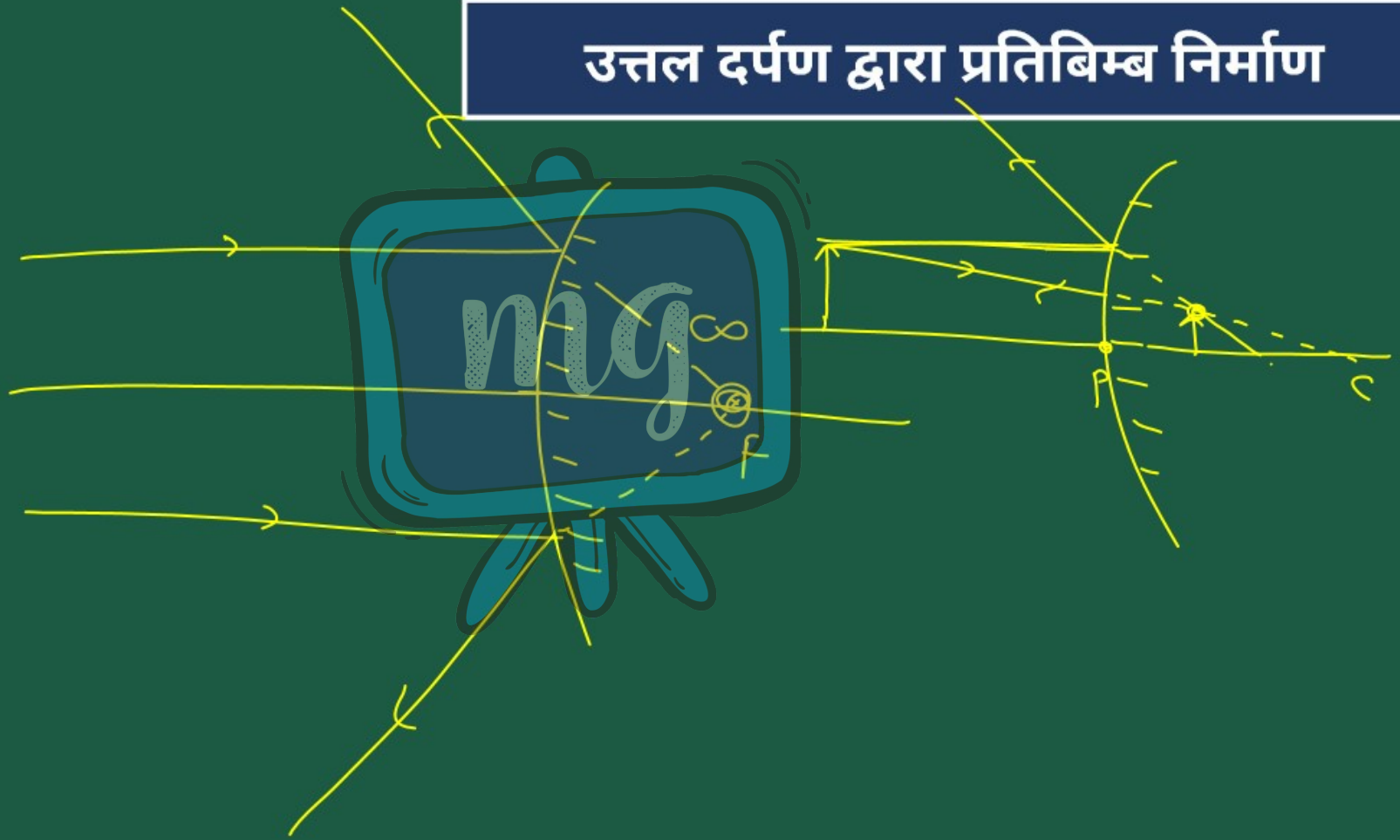
☛ बड़े अवतल दर्पणों का उपयोग सौर ऊर्जा के लिए क्षेत्र में किया जाता है ताकि गर्म की जाने वाली वस्तुओं पर सूर्य की किरणों को केंद्रित किया जा सके।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

उत्तल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण

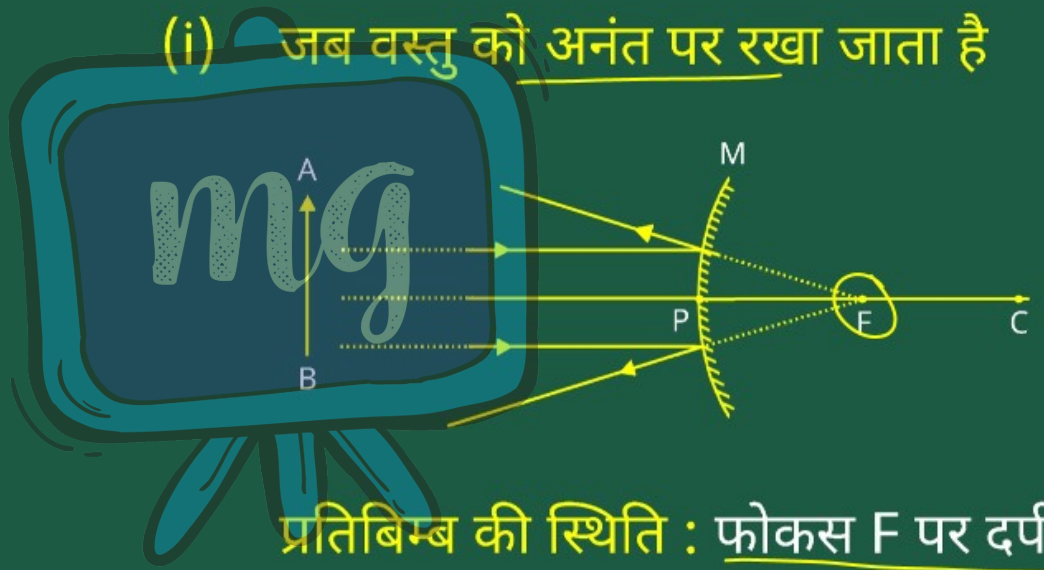


Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

उत्तल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण

(i) जब वस्तु को अनंत पर रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : फोकस F पर दर्पण के पीछे

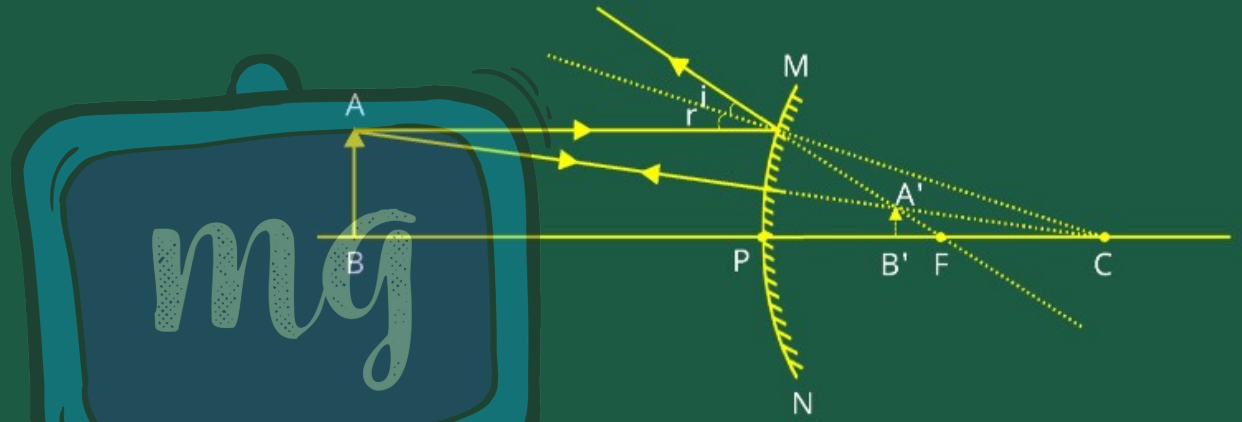
प्रतिबिंब का साइज़ : अत्यधिक छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : आभासी तथा सीधा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(ii) जब वस्तु को ध्रुव और अनंत के बीच रखा जाता है



प्रतिबिम्ब की स्थिति : P तथा F के बीच (दर्पण के पीछे)

प्रतिबिंब का साइज़ : छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : आभासी तथा सीधा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

उत्तल दर्पण के उपयोग :

- उत्तल दर्पण का उपयोग कार-ट्रक और बसों जैसे वाहनों में पीछे की ओर यातायात देखने के लिए पश्च दृश्य दर्पण के रूप में किया जाता है।
- इसका उपयोग स्ट्रीट लैंप में भी किया जाता है।

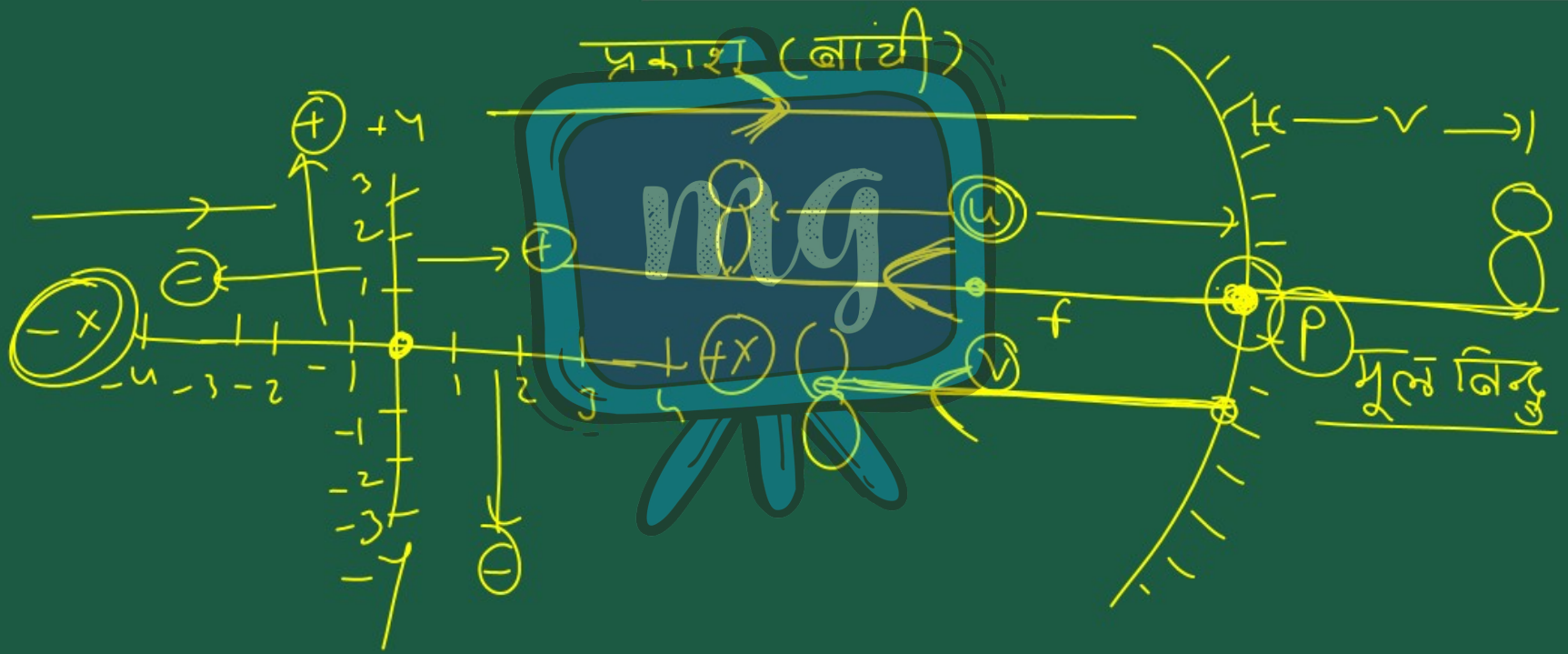




Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

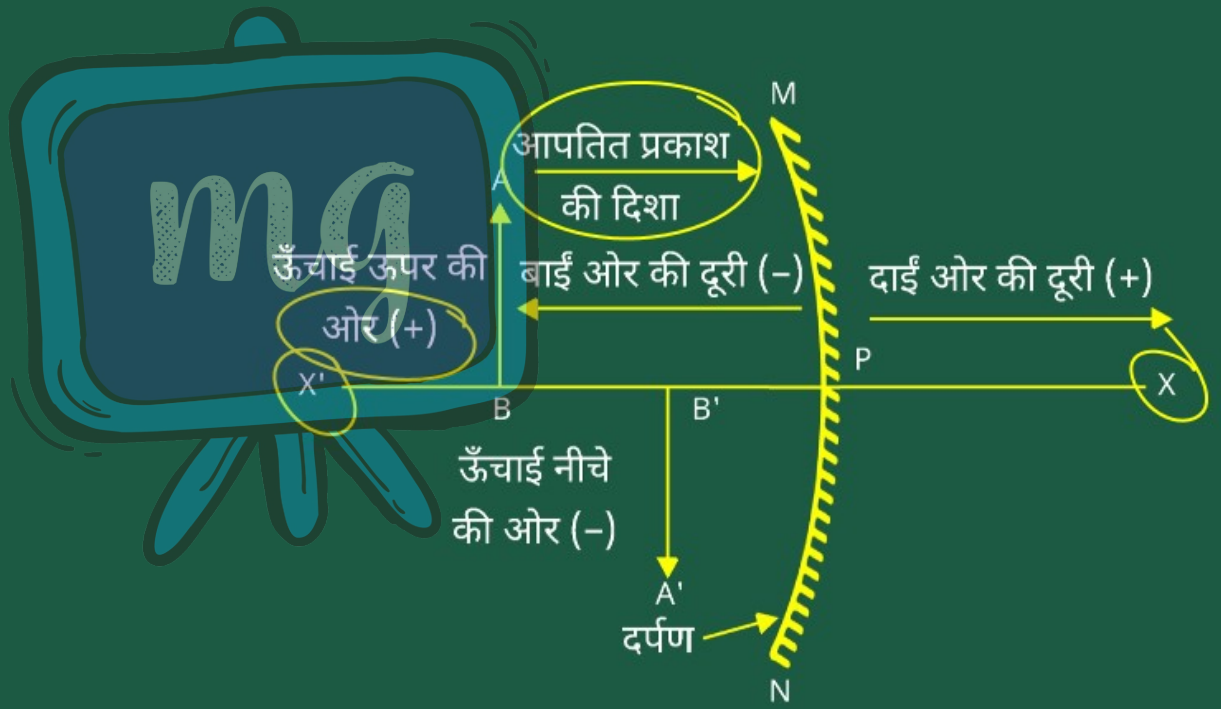
कार्तीय चिन्ह परिपाटी



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

कार्तीय चिन्ह परिपाटी



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

- मुख्य अक्ष के समानांतर सभी दूरियाँ दर्पण के ध्रुव से मापी जाती हैं।
- मूल बिंदु के दाईं ओर (+ x-अक्ष के अनुदिश) मापी गई सभी दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं,।
- मूल बिंदु के बाईं ओर (- x-अक्ष के अनुदिश) मापी गई दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।
- मुख्य अक्ष के लंबवत तथा ऊपर की ओर (+ y-अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

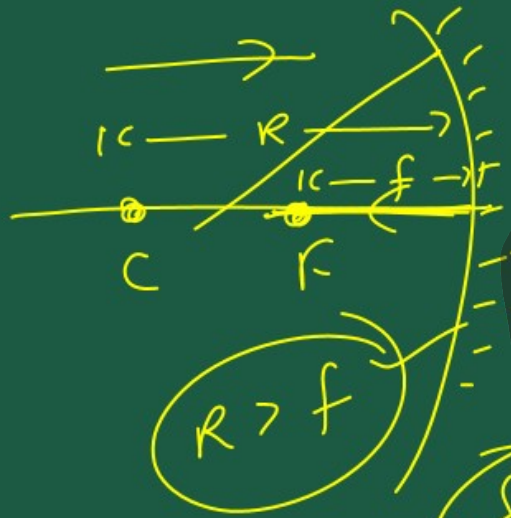
☛ मुख्य अक्ष के लंबवत तथा नीचे की ओर (– y-अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

फोकस दूरी (f) और वक्रता त्रिज्या (R) के मध्य संबंध



$$f = \frac{R}{2}$$ या $$R = 2f$$

- अवतल दर्पण के लिए f = –ive
- उत्तल दर्पण f के लिए f = +ive

अवतल दर्पण
R = 40 cm
f = ?
$f = \frac{R}{2} = \frac{40}{2}$
= 20 cm



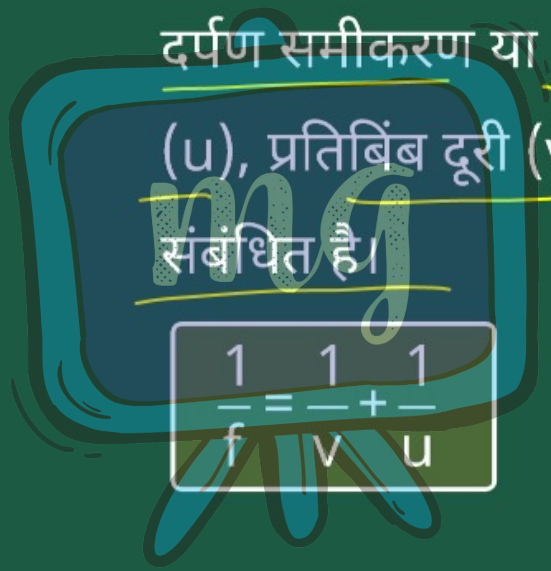
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

दर्पण सूत्र

दर्पण समीकरण या दर्पण सूत्र एक संबंध है जो वस्तु दूरी (u), प्रतिबिंब दूरी (v) और दर्पण की फोकस दूरी (f) से संबंधित है।

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



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अवतल दर्पण का आवर्धन :

एक गोलाकार दर्पण का रैखिक आवर्धन, प्रतिबिंब द्वारा निर्मित प्रतिबिंब की ऊंचाई तथा वस्तु की ऊंचाई का अनुपात होता है।

$$\text{आवर्धन} = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई}}{\text{बिंब की ऊँचाई}}$$

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

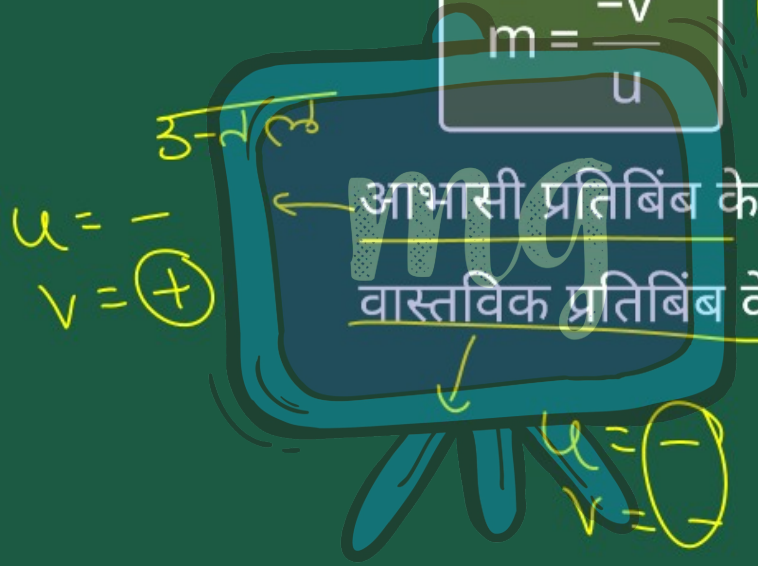
Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

☛ एक अन्य सूत्र :

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

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



आभासी प्रतिबिंब के लिए m = + ive

वास्तविक प्रतिबिंब के लिए m = – ive

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण - 1

किसी ऑटोमोबाइल में पीछे का दृश्य देखने के लिए उपयोग होने वाले उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 3.00 m है। यदि एक बस इस दर्पण से 5.00 m की दूरी पर स्थित है तो प्रतिबिंब की स्थिति, प्रकृति तथा साइज़ ज्ञात कीजिए।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

3. उत्तल दर्पण

$R = 3\,m \quad f = \frac{3}{2} = 1.5\,m$

$u = 5\,m \quad v = ?$

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

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

$m = -\frac{15}{13}$

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

$m = \frac{1}{13} \times \frac{1}{f}$

$m = \frac{3}{13} = 0.23$

$\frac{1}{1.5} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-5}$

$\frac{1}{v} = \frac{10}{15} + \frac{1}{-5}$

$\frac{1}{v} = \frac{10}{15} - \frac{1}{5} = \frac{10+3}{15} = \frac{13}{15}$

$v = +\frac{15}{13} = 1.15\,m$

$\frac{1}{15/10} = \frac{10}{15}$

5 | 5 | 15

1, 3

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण - 2

कोई 4.0 cm साइज़ का बिंब किसी 15.0 cm फोकस दूरी के अवतल दर्पण से 25.0 cm दूरी पर रखा है। दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे को रखा जाए कि स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त हो? प्रतिबिंब की प्रकृति तथा साइज़ ज्ञात कीजिए।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



$H = 4\ cm$

अवतल दर्पण

$f = (-15)\ cm$

$u = -25\ cm$

$5 \mid 25, 15$

5×3

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

$\frac{1}{-15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-25}$

$\frac{1}{v} = \frac{1}{25} - \frac{1}{15} = \frac{3-5}{75} = \frac{-2}{75}$

$\frac{1}{v} = -\frac{2}{75}$

$v = -\frac{75}{2}$

$v = -37.5\ cm$

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

$\frac{+\frac{75}{2}}{-25} = \frac{H'}{4}$

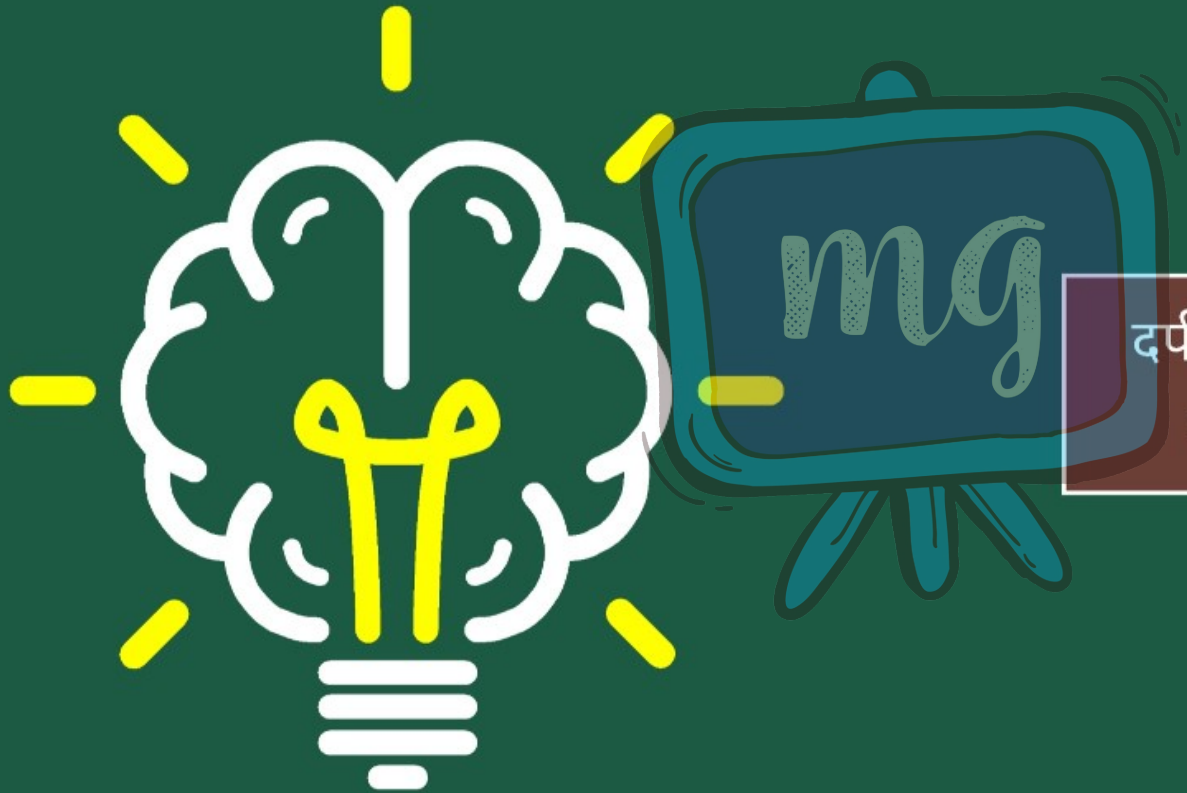
$-\frac{3}{2} = \frac{H'}{4}$

$H' = -\frac{12}{2} = -6$

Under CSR Support by ipca | Foundation

सीखने के प्रतिफल (Learning Outcome)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



दर्पण से संबंधित ज्यामितीय व गणितीय अध्ययन करना

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



1 प्रकाश का वेग सर्वाधिक होता है —

- अ काँच में
- ब पानी में
- स हवा में
- द निर्वात में

मूल्यांकन (Assessment)



2 किसी समतल दर्पण का प्रकाश की किरण अभिलम्बवत् आपतित होती है तो परावर्तन कोण का मान होता है —

अ	90°
ब	180°
स	0°
द	45°