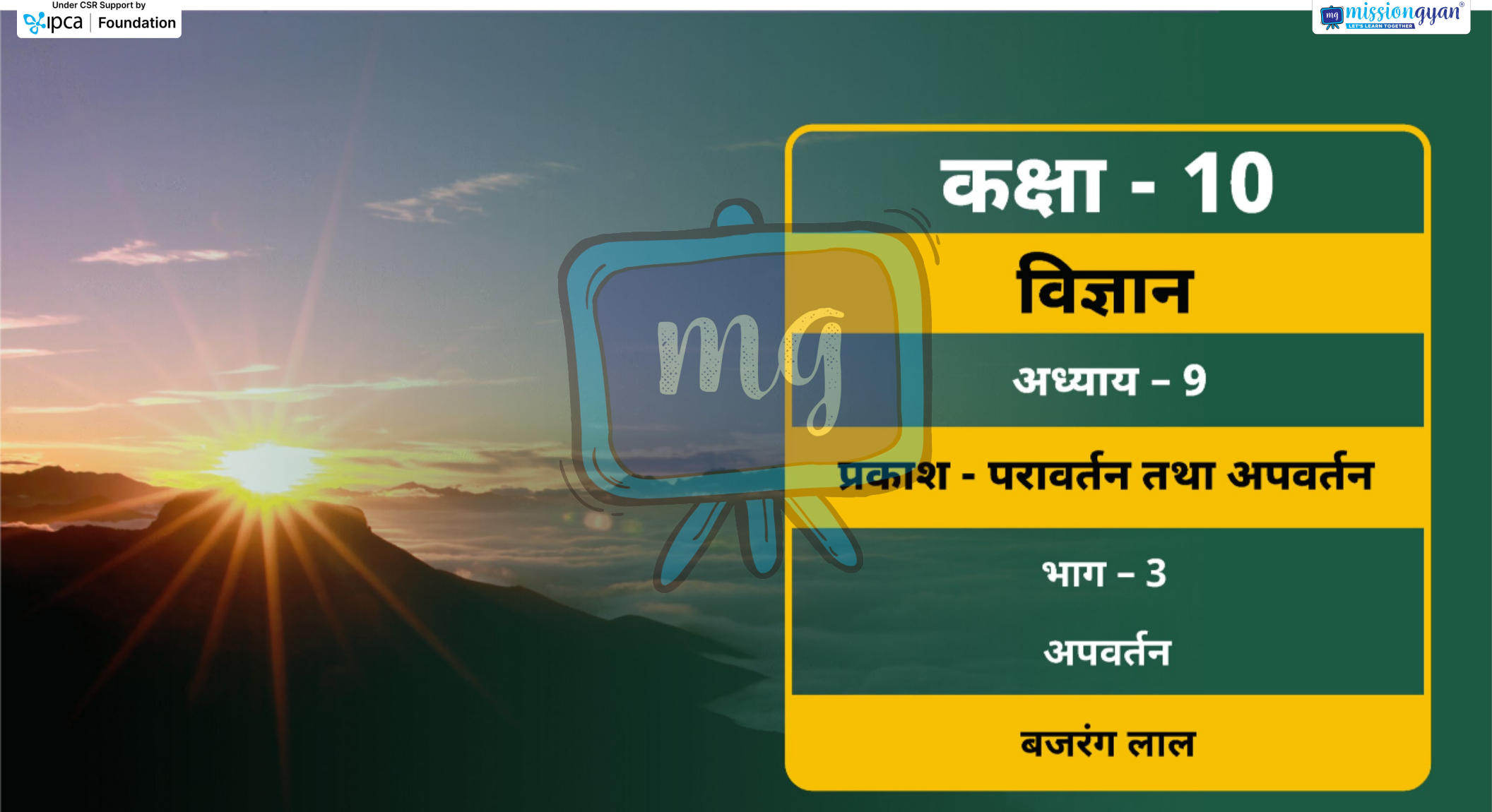
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



कक्षा - 10

विज्ञान

अध्याय – 9

प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन

भाग – 3

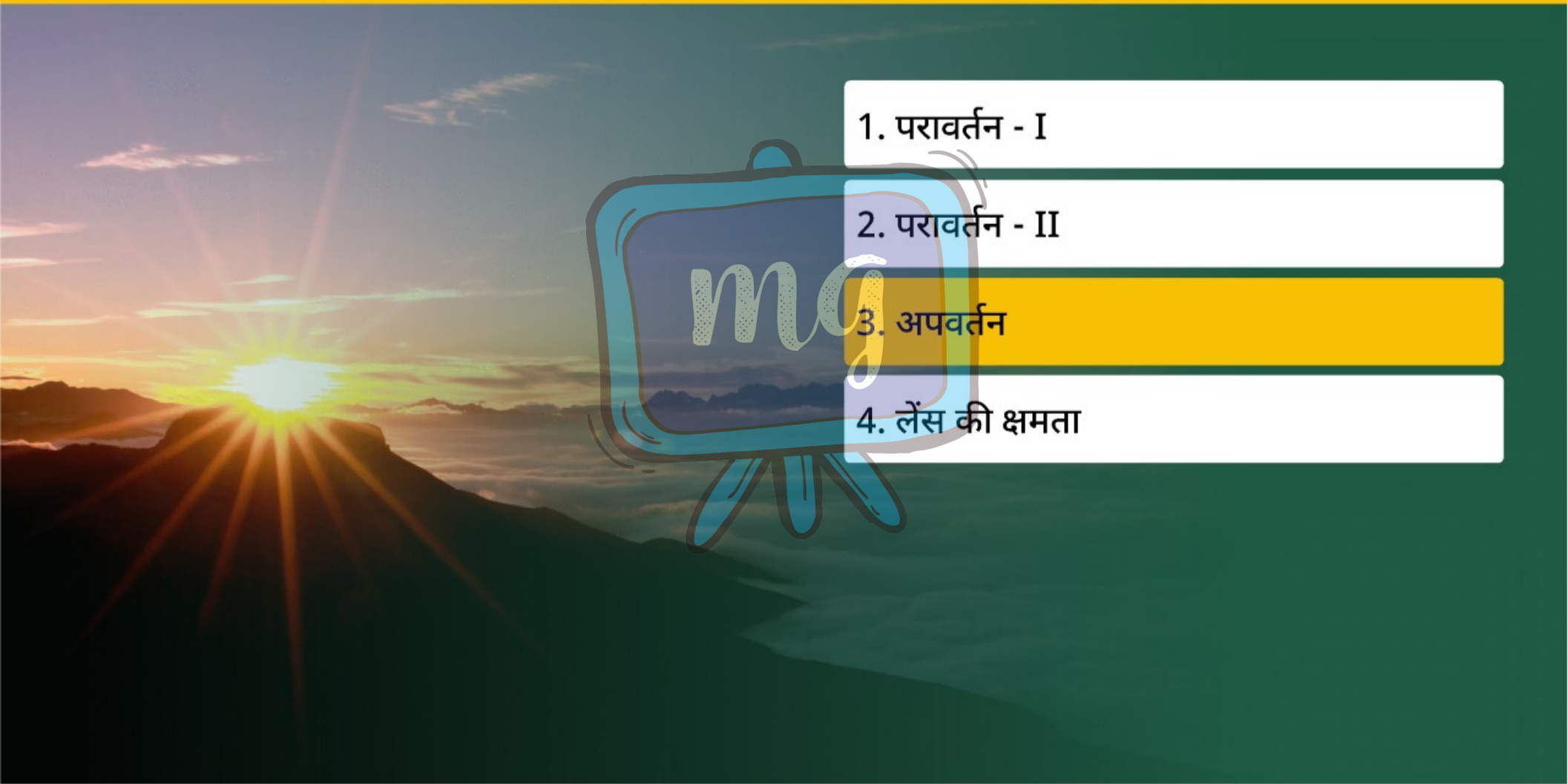
अपवर्तन

बजरंग लाल

Under CSR Support by ipca | Foundation

विवरण (Overview)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

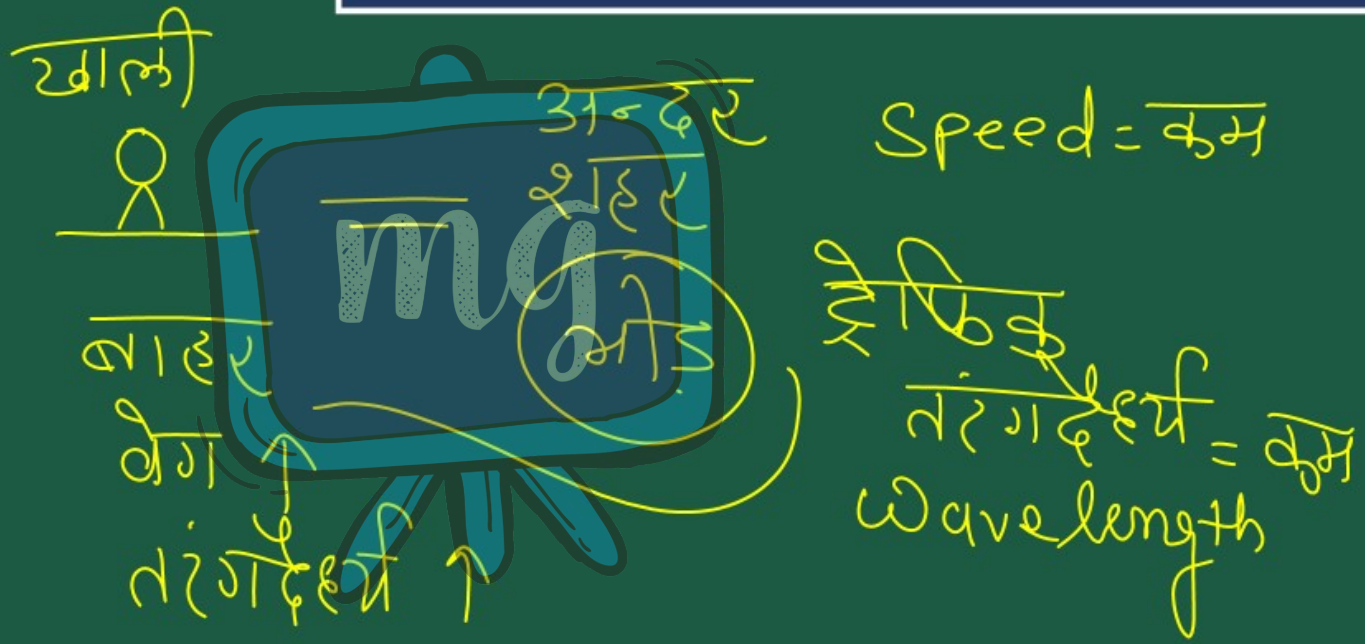


1. परावर्तन - I
2. परावर्तन - II
3. अपवर्तन
4. लेंस की क्षमता

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

प्रकाश का अपवर्तन



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

प्रकाश का अपवर्तन

जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो दोनों माध्यमों को मिलाने वाली पृथक्कारी सतह पर यह अपने मूल मार्ग से विचलित हो जाती है। विचलन की यह घटना **प्रकाश का अपवर्तन** कहलाती है।

☛ वेग में परिवर्तन के कारण अपवर्तन की घटना प्रेक्षित होती है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

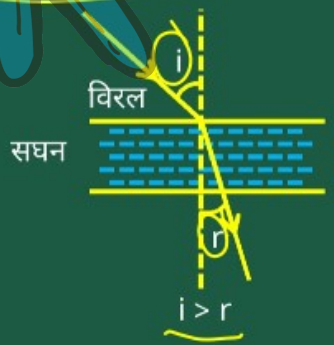
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

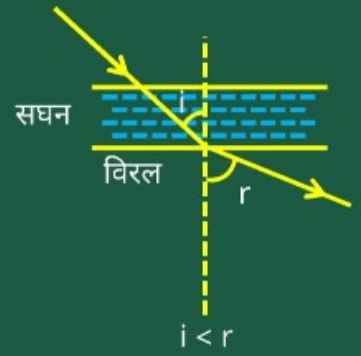
☛ जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में गुजरती है, तो वह अभिलम्ब की ओर मुड़ जाती है

$(\angle r < \angle i)$

☛ जब प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में गुजरती है, तो वह अभिलम्ब से दूर हटती है

$(\angle r > \angle i)$





Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

200%

Note

1. अपवर्तन प्रकाश का विचलन है जब वह दो भिन्न माध्यमों के बीच की सीमा को पार करता है और प्रकाश की तरंगदैर्घ्य तथा गति दोनों में परिवर्तन होता है।
2. अपवर्तित किरण की आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है।

आवृत्ति = वेग / तरंगदैर्घ्य

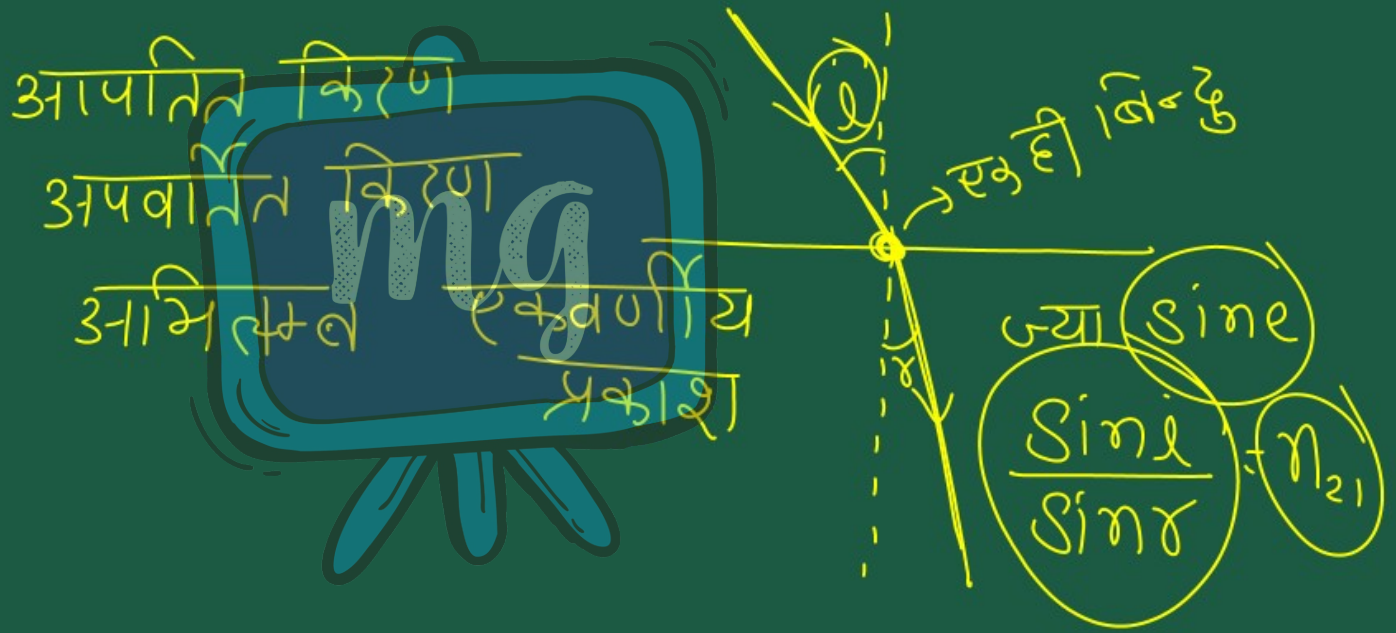
$n = \frac{v}{\lambda}$

mg

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अपवर्तन के नियम



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अपवर्तन के नियम

अपवर्तन के दो नियम हैं:

Ist : आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही बिंदु पर स्थित होते हैं।

IInd : प्रकाश के किसी निश्चित रंग तथा निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या ($\sin i$) तथा अपवर्तन कोण की ज्या ($\sin r$) का अनुपात स्थिरांक होता है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan

यह स्थिरांक पहले माध्यम के सापेक्ष दूसरे माध्यम का अपवर्तनांक कहलाता है।

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{स्थिरांक} = n_{21}$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

☞ इसे स्नेल का नियम भी कहते हैं।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अपवर्तनांक :

determine

☛ किसी माध्यम की स्थिति को निर्धारित करने वाले कारक को अपवर्तनांक कहते है।

$n_{21} \cdot n_{12} = 1$

$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$

$= \frac{n_2}{n_1} \times \frac{n_1}{n_2}$

n_{21}

n_{12}

$n_{12} = \frac{n_1}{n_2}$

अपवर्तनांक = $\frac{\text{निर्वात में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$

$n = \frac{c}{v}$ या $n = \frac{v_2}{v_1}$

$n = \frac{c_1}{c_2}$

$n = \frac{c}{v}$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan® LET'S LEARN TOGETHER

☛ निर्वात के सापेक्ष किसी माध्यम के अपवर्तनांक को निरपेक्ष अपवर्तनांक भी कहा जाता है।



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अपवर्तनांक की निर्भरता:



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

☛ जिस माध्यम का अपवर्तनांक अधिक होता है, उसे सघन माध्यम कहते हैं।

उदाहरण : पानी ($\frac{4}{3}$ या 1.33), काँच ($\frac{3}{2}$ या 1.5), हीरा (2.42)

☛ जिस माध्यम का न्यूनतम अपवर्तनांक होता है, उसे विरल माध्यम कहते हैं।

उदाहरण : वायु (1)

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रकाश के अपवर्तन के प्रभाव

1. एक पेंसिल पानी में मुड़ी हुई और छोटी दिखाई देती है।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

2. तारों का टिमटिमाना



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

3. पानी से भरी बाल्टी के पैंदे में रखे हुए सिक्के का ऊपर उठा हुआ दिखाई देना।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

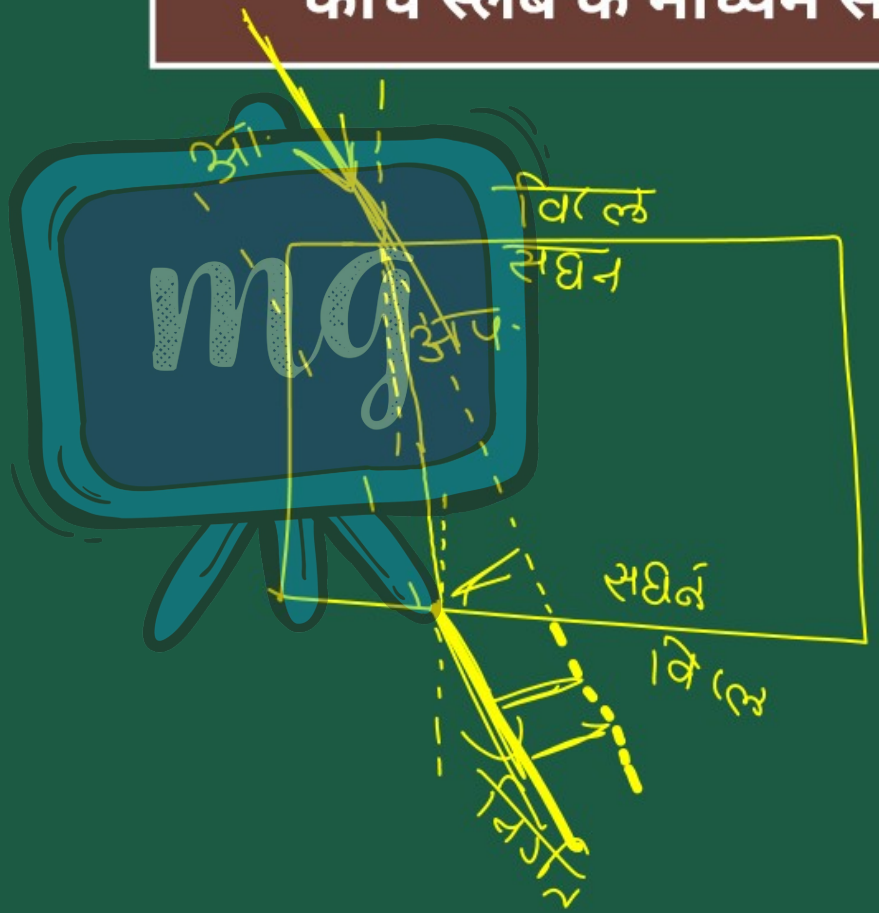
4. सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य की स्थिति में स्पष्ट बदलाव।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

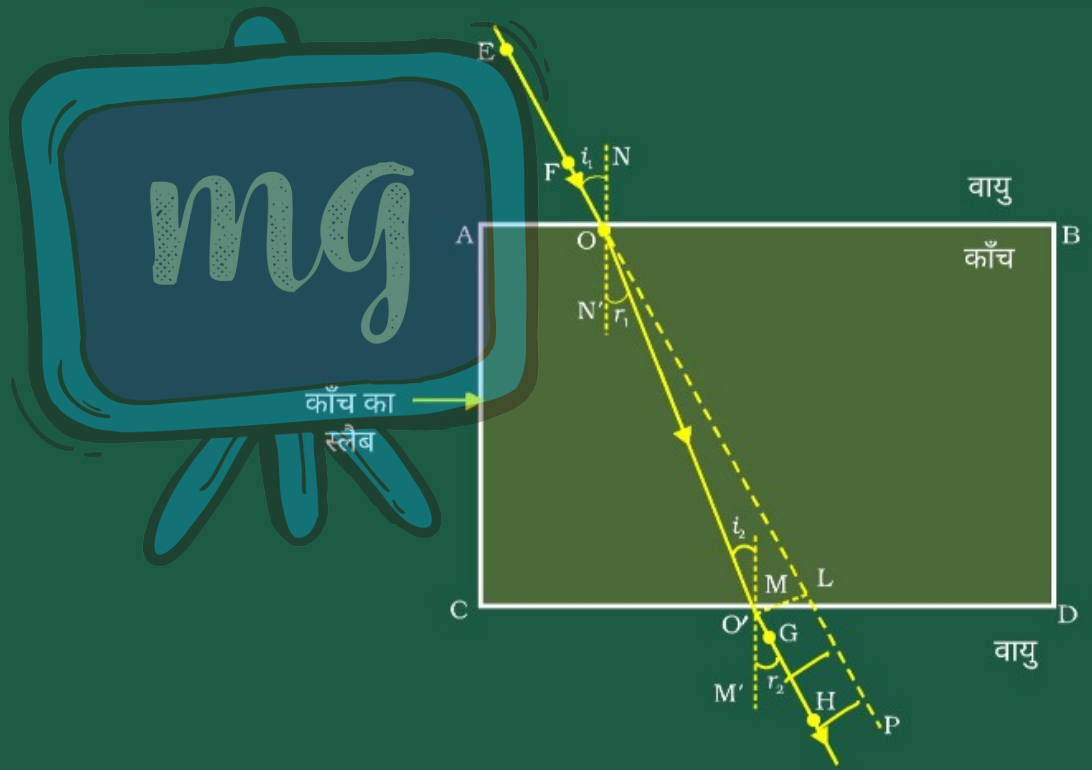
कांच स्लैब के माध्यम से अपवर्तन



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

कांच स्लैब के माध्यम से अपवर्तन

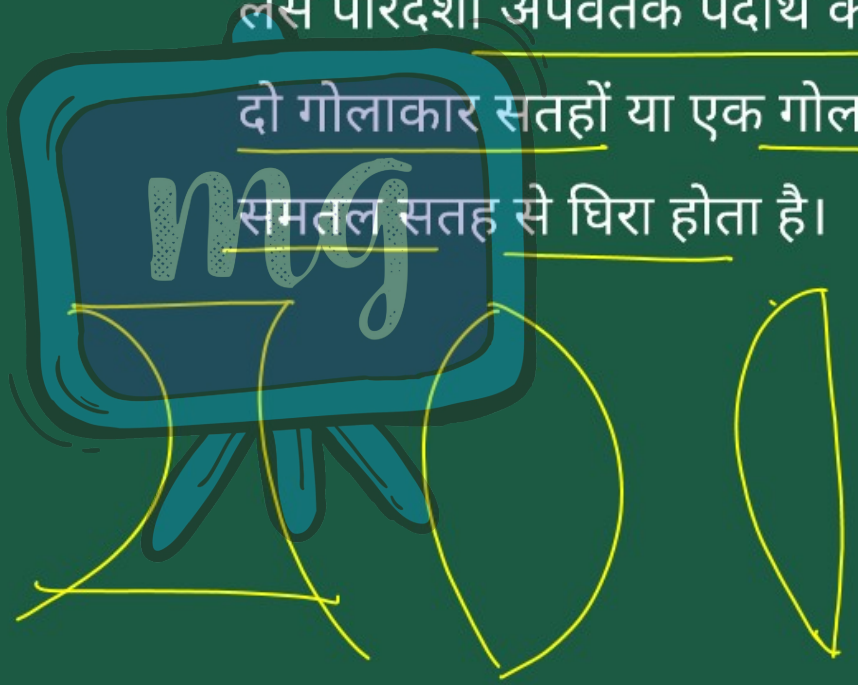


Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

गोलीय लेंस –

लेंस पारदर्शी अपवर्तक पदार्थ का एक टुकड़ा है जो दो गोलाकार सतहों या एक गोलाकार और एक समतल सतह से घिरा होता है।

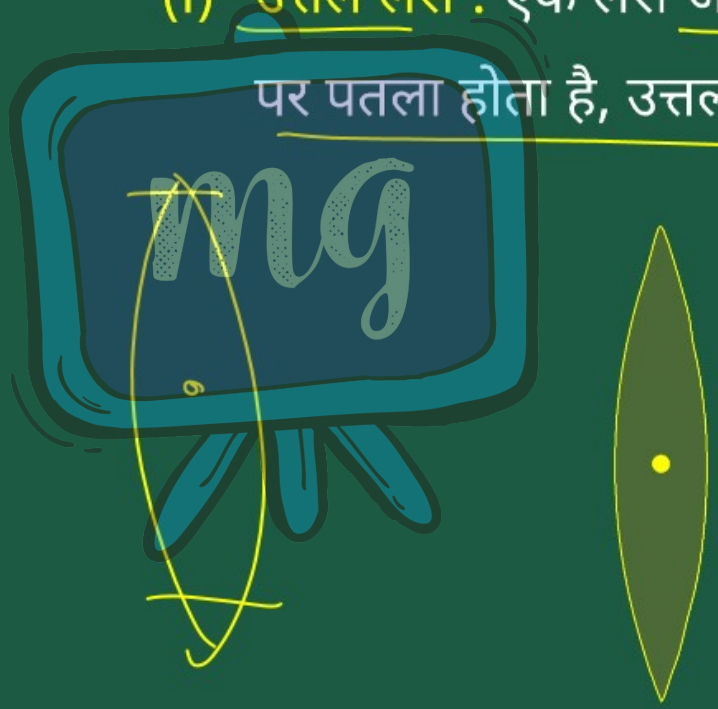


Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

लेंस दो प्रकार के होते हैं : –

(i) उत्तल लेंस : एक लेंस जो केंद्र में मोटा और किनारों पर पतला होता है, उत्तल लेंस कहलाता है।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

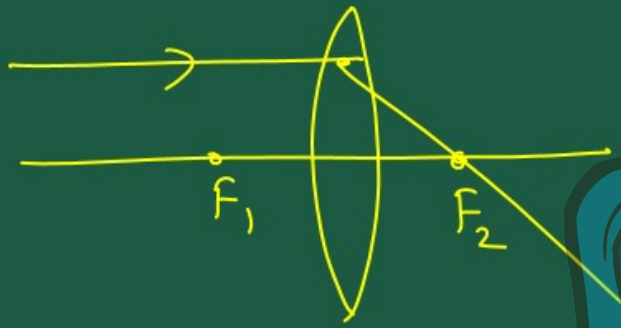
(ii) अवतल लेंस : एक लेंस जो बीच में पतला और किनारों पर मोटा होता है, अवतल लेंस कहलाता है।



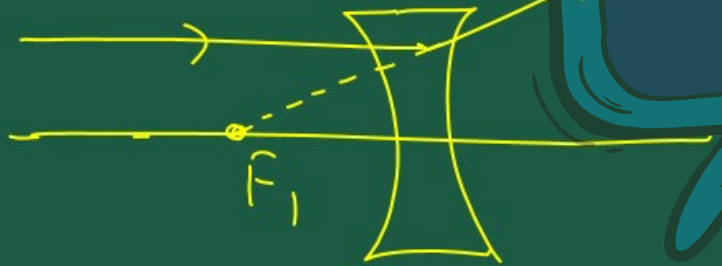
Under CSR Support by ipca | Foundation

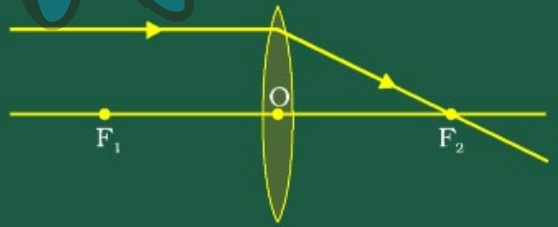
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

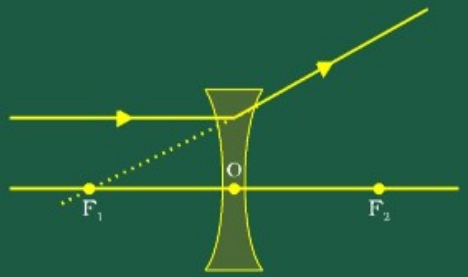
लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण का नियम



(i) मुख्य अक्ष के समान्तर आती हुई प्रकाश की किरण, लेंस से अपवर्तन के पश्चात, मुख्य फोकस (F_2) से होकर गुजरती है या मुख्य फोकस (F_1) से होकर गुजरती हुई प्रतीत होती है।



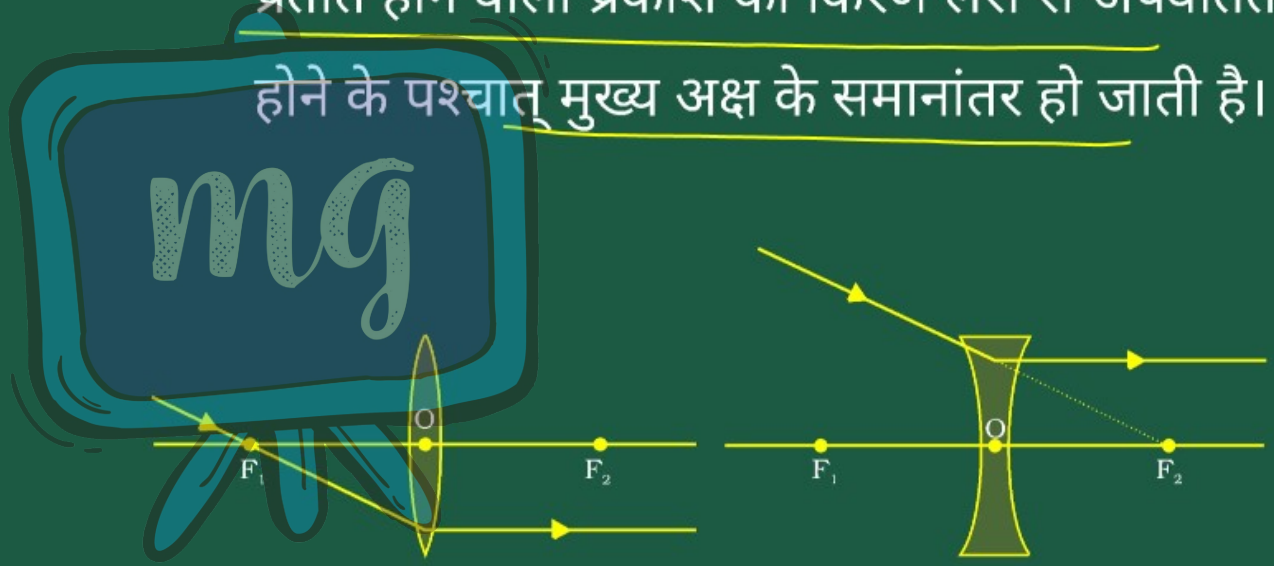




Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

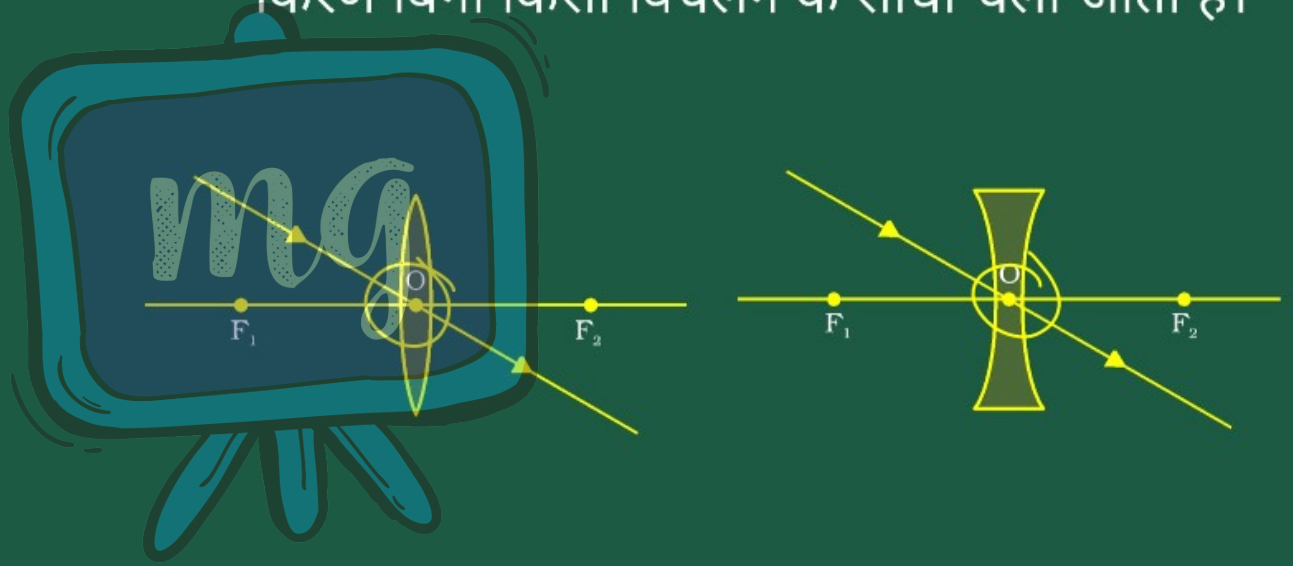
(ii) लेंस के मुख्य फोकस से गुजरने वाली या गुजरती हुई प्रतीत होने वाली प्रकाश की किरण लेंस से अपवर्तित होने के पश्चात् मुख्य अक्ष के समानांतर हो जाती है।



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

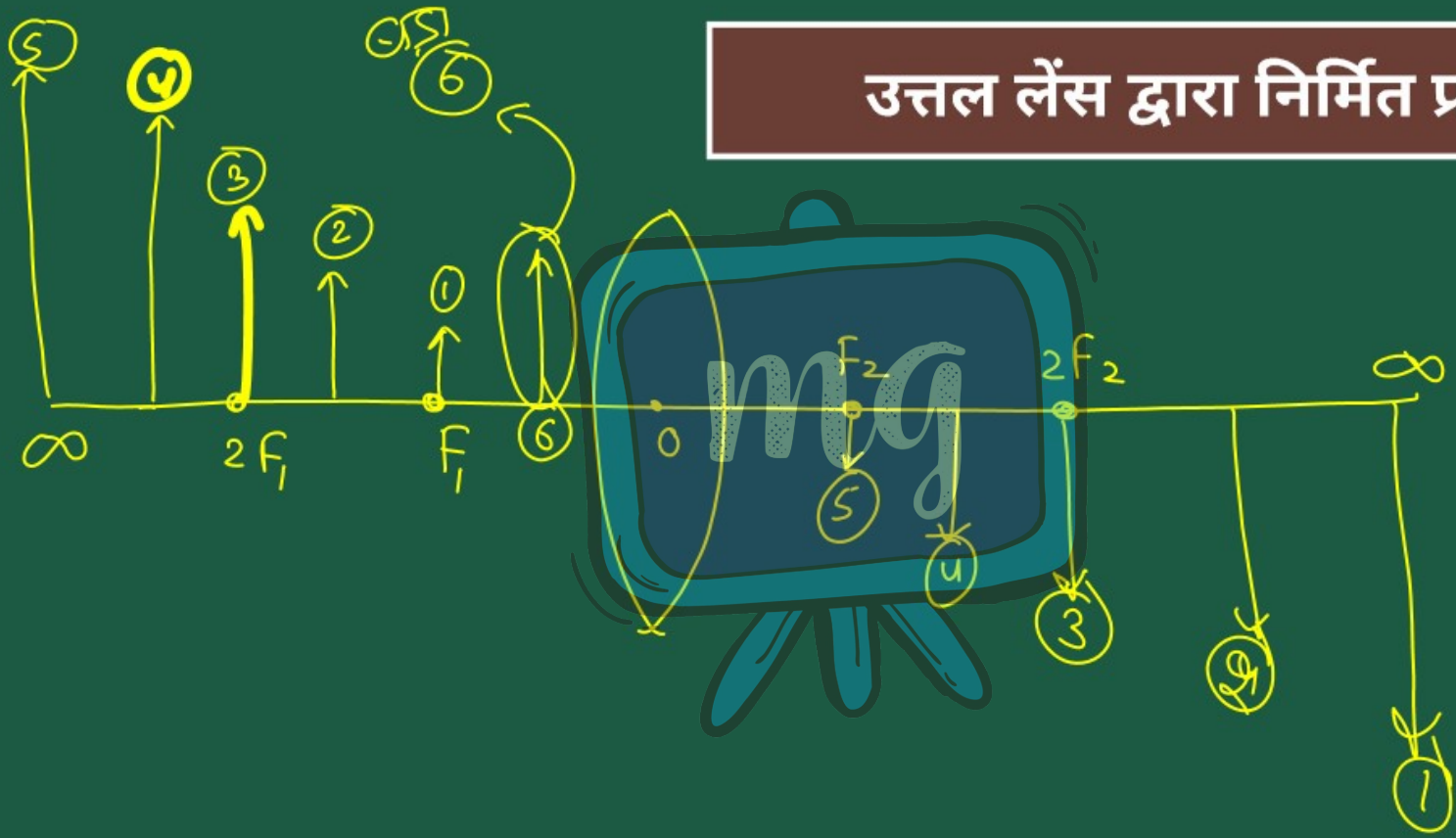
(iii) लेंस के प्रकाशिक केन्द्र से गुजरने वाली प्रकाश की किरण बिना किसी विचलन के सीधी चली जाती है।



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

उत्तल लेंस द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब

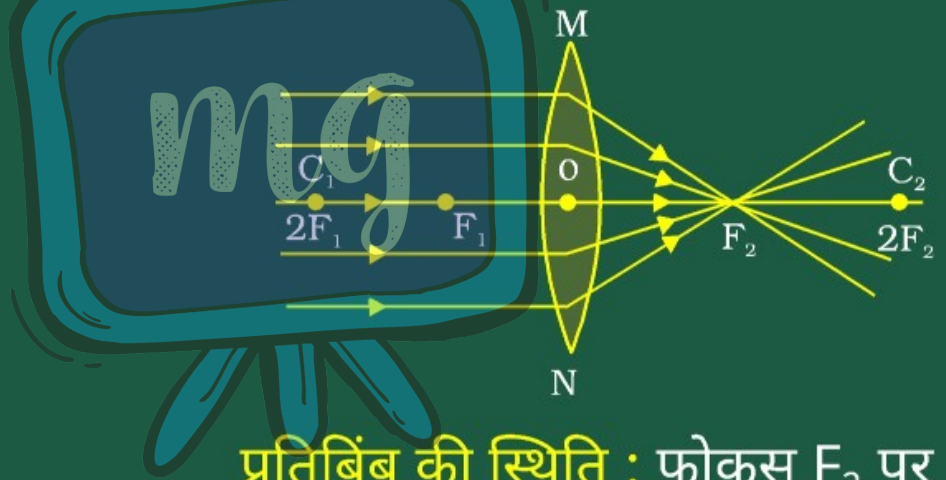


Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

उत्तल लेंस द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब

(i) जब वस्तु अनंत पर होती है



प्रतिबिंब की स्थिति : फोकस F_2 पर

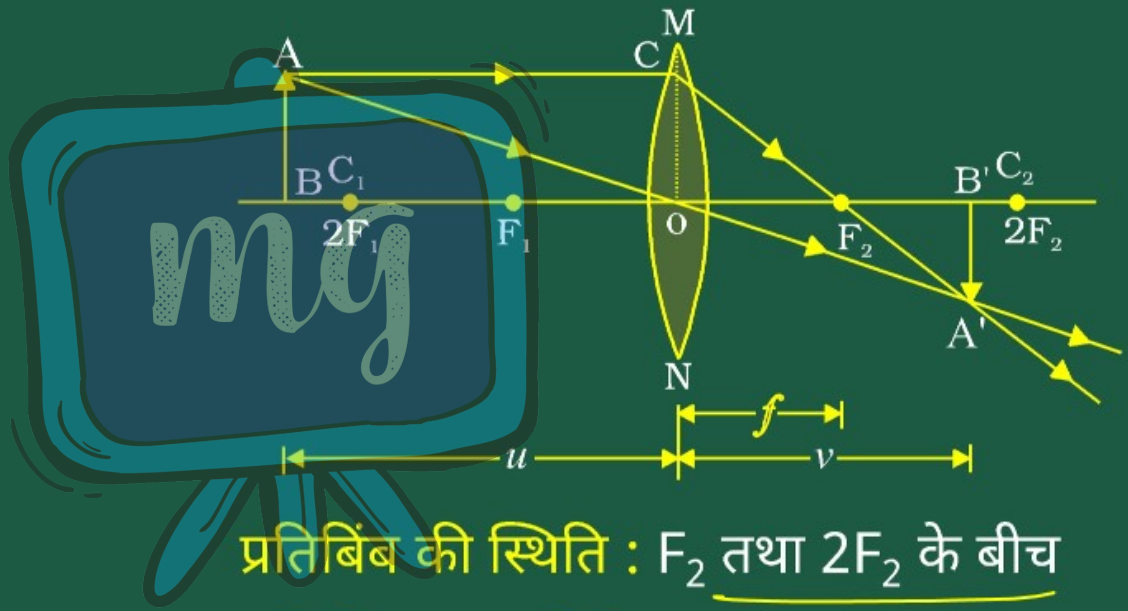
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : अत्यधिक छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(ii) जब वस्तु $2F_1$ से परे है



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

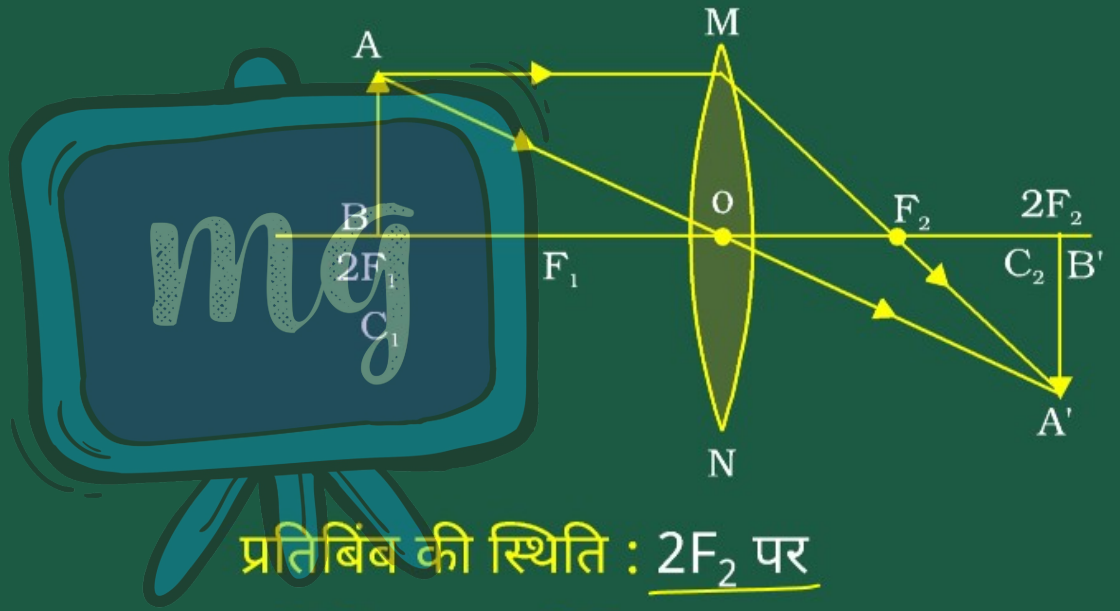
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : छोटा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

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

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan

(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

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

(v) जब वस्तु F_1 पर स्थित हो



प्रतिबिंब की स्थिति : अनंत पर

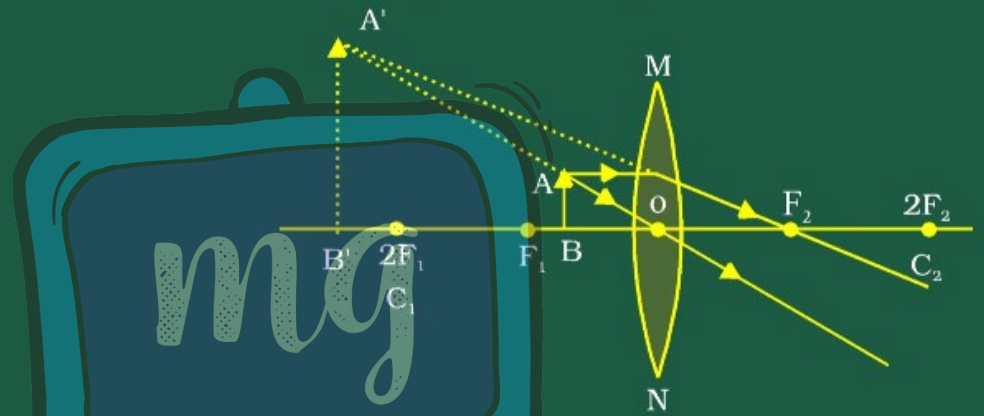
प्रतिबिंब का आपेक्षिक साइज़ : बड़ा

प्रतिबिंब की प्रकृति : वास्तविक तथा उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan

(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

Under CSR Support by ipca | Foundation

सीखने के प्रतिफल (Learning Outcomes)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



1. अपवर्तन का सामान्य अध्ययन करना
2. लेंस से प्रतिबिम्ब निर्माण का अध्ययन करना

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



1 अवतल लेंस के सामने रखी वस्तु का प्रतिबिम्ब सदैव होता है-

अ आभासी व सीधा

ब वास्तविक एवं सीधा

स काल्पनिक एवं उल्टा

द वास्तविक एवं उल्टा

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



2 जल का अपवर्तनांक है-

अ 1.31

ब 1.33

स 1.36

द 2.42

$\frac{4}{3}$ या 1.33

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



3 किस प्रकाशीय घटना के कारण पानी में रखी छड़ मुड़ी दिखाई देती है?

अ परावर्तन

ब प्रकीर्णन

स विक्षेपण

द अपवर्तन

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



4 कौन से लेंस की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है?

अ उत्तल लेंस

ब अवतल लेंस

स उपरोक्त दोनों

द दोनों में से कोई नहीं

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



5 किसी बिंब का वास्तविक तथा समान साइज का प्रतिबिंब प्राप्त करने हेतु बिंब को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखें?

- अ लेंस के मुख्य फोकस पर
- ब फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर ✓
- स अनंत पर
- द लेंस के प्रकाशिक केंद्र तथा मुख्य फोकस के बीच

मूल्यांकन (Assessment)



6 काँच का अपवर्तनांक 1.50 है। काँच में प्रकाश की चाल होगी–

अ 2×10^8 m/s

ब 3×10^8 m/s

स 4×10^8 m/s

द 5×10^8 m/s

$n = 1.5$

$n = \frac{c}{v}$

$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.5}$

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



7 निम्न में से कौन-सा पदार्थ लेंस बनाने के लिए प्रयुक्त नहीं किया जा सकता है?

अ जल

ब काँच

स प्लास्टिक

द मिट्टी

Under CSR Support by ipca | Foundation

मूल्यांकन (Assessment)

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



8 सूक्ष्मदर्शी में किसका उपयोग होता है-

अ अवतल दर्पण

ब उत्तल दर्पण

स अवतल लेंस

द उत्तल लेंस

$m \propto \frac{1}{f}$

मूल्यांकन (Assessment)



9 जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है, तो कौनसी भौतिक राशि प्रभावित नहीं होती है?

