

► अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करता है तब प्रकाश की दिशा में परिवर्तन को क्या कहते हैं ?

उत्तर : जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करता है तब प्रकाश की दिशा में परिवर्तन को प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।

2. जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम (जैसे हवा) से सघन माध्यम (जैसे काँच) में जाती है तब वह अभिलम्ब की ओर मुड़ती है या अभिलम्ब से दूर मुड़ती है ?

उत्तर : जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम (जैसे हवा) से सघन माध्यम (जैसे काँच) में जाती है तब वह अभिलम्ब की ओर मुड़ती है।

3. जब प्रकाश की एक किरण माध्यम 1 से माध्यम 2 में जाती है तब वह अभिलम्ब से दूर मूड जाती है। दोनों में कौन माध्यम प्रकाशीय रूप से अधिक सघन है ?

उत्तर : माध्यम 1 माध्यम 2 की अपेक्षा प्रकाशीय रूप अधिक सघन है।

4. वायु में प्रकाश एक सेकंड में लगभग कितनी दूरी तय करता है ?

उत्तर : वायु में प्रकाश एक सेकंड में लगभग 3,00,000 km दूरी तय करता है।

5. स्नेल का नियम क्या है?

उत्तर : प्रकाश के किसी विशेष वर्ण के लिए आपतन कोण की ज्या और अपवर्तन कोण

की ज्या का अनुपात एक नियतांक होता है।  $\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$  (नियतांक)। इसे स्नेल का नियम कहते हैं।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

6. अपवर्तनांक की परिभाषा दें।

उत्तर : शून्य में प्रकाश की चाल और किसी माध्यम में प्रकाश की चाल के अनुपात को उस माध्यम का अपवर्तनांक कहते हैं।

$$\text{अपवर्तनांक } (n) = \frac{c}{c_m} = \frac{\text{शून्य में प्रकाश की चाल}}{\text{उस माध्यम में प्रकाश की चाल}}$$

7. किस माध्यम का अपवर्तनांक अधिक होता है - सघन माध्यम का या विरल माध्यम का ?

उत्तर : सघन माध्यम का अपवर्तनांक अधिक होता है।

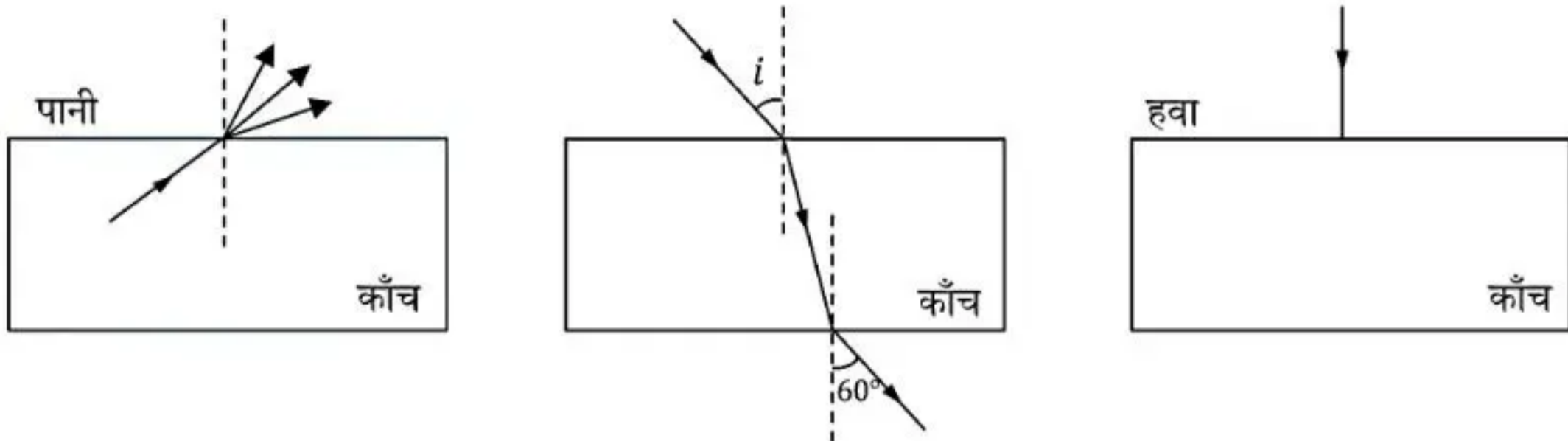
8. पानी का अपवर्तनांक 1.33 है। इस प्रकथन का क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : पानी का अपवर्तनांक 1.33 है। इस कथन का तात्पर्य यह है कि पानी में प्रकाश की चाल निर्वात (शून्य) में प्रकाश की चाल के अपेक्षा  $\frac{1}{1.33}$  गुण है।

9. पार्श्विक विस्थापन से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर : किसी काँच स्लैब से होकर गुजरने वाली किरण के लिए आपतित किरण और निर्गत किरण के बीच की लम्बवत दूरी को पार्श्विक विस्थापन कहते हैं।

10. नीचे दिए गए चित्रों को ध्यान से देखें और उनके नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

चित्र (क) में 1, 2 एवं 3 में कौन निर्गत किरण नहीं हो सकती ?

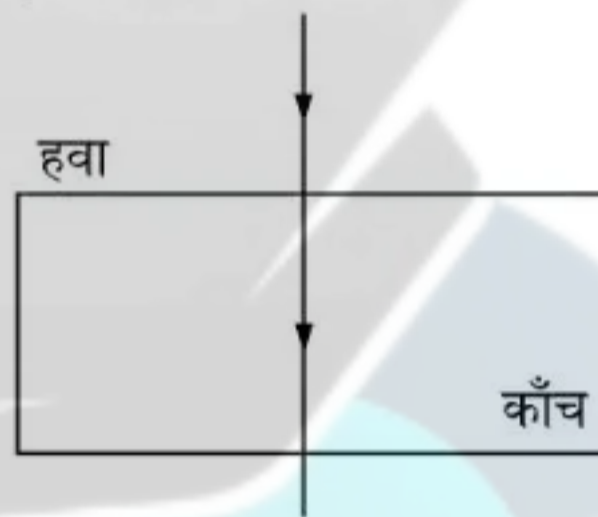
चित्र (ख) में  $i$  का मान कितना होता ?

चित्र (ग) में सिल्ली से होकर गुजारनेवाले किरण का पथ दर्शाएँ ।

**उत्तर :** (क) में 1 तथा 2 निर्गत किरण नहीं हो सकती क्योंकि जब प्रकाश किरण सघन से विरल माध्यम में जाती है तो अभिलम्ब से दूर जाती है।

(ख)  $i$  का मान  $60^\circ$  होगा।

(ग)



11. लेंस कितने प्रकार के होते हैं ?

**उत्तर :** लेंस दो प्रकार के होते हैं। (i) उत्तल लेंस (ii) अवतल लेंस

12. लेंस के मुख्य अक्ष की परिभाषा दें।

**उत्तर :** लेंस को घेरने वाली गोलीय सतहों के वक्रता केंद्रों को मिलने वाली रेखा को उसका मुख्य अक्ष कहते हैं।

13. पतला लेंस क्या है ?

**उत्तर :** वह लेंस जिसकी मोटाई उसके वक्रता त्रिज्या के तुलना में बहुत ही कम हो। उसे पतला लेंस कहते हैं।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

14. प्रत्येक लेंस के कितने मुख्य फोकस होते हैं ? लेंस के किस मुख्य फोकस को लेंस का फोकस कहा जाता है ?

उत्तर : प्रत्येक लेंस के दो मुख्य फोकस होते हैं। एक धनात्मक फोकस और दूसरा ऋणात्मक फोकस।

मुख्य अक्ष के समांतर आती प्रकाश किरणें लेंस से अपवर्तन के बाद जिस बिन्दु पर अभिसारित होती हैं या जिस बिन्दु से अपसरित होती प्रतीति होती है, उस मुख्य फोकस को लेंस का मुख्य फोकस कहा जाता है।

15. उत्तल लेंस के सामने किसी वस्तु को कहाँ रखने पर उसके आकार के बराबर के आकार का वास्तविक प्रतिबिंब बनता है?

उत्तर : उत्तल लेंस के सामने एक वस्तु को फोकस दूरी की दुगुनी दूरी  $2F_1$  (वक्रता केंद्र) पर रखने पर उसका प्रतिबिंब वस्तु के आकार के बराबर और वास्तविक बनता है।

16. फोकस दूरी किस लेंस की धनात्मक होती है –उत्तल लेंस की या अवतल लेंस की ?

उत्तर : उत्तल लेंस की फोकस दूरी धनात्मक होती है।

17. जिस माध्यम का अपवर्तनांक कम होता है, उसमें प्रकाश की चाल कम होती है या अधिक?

उत्तर : जिस माध्यम का अपवर्तनांक कम होता है, उसमें प्रकाश की चाल अधिक होती है।

18. किस लेंस को अभिसारी लेंस कहते हैं?

उत्तर : उत्तल लेंस को अभिसारी लेंस कहते हैं।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

19. यदि कोई वस्तु उत्तल लेंस से बहुत ही दूर (अनंत पर) हो तो वस्तु का प्रतिबिंब कहाँ बनेगा?

उत्तर : यदि कोई वस्तु उत्तल लेंस से बहुत ही दूर हो तो वस्तु का प्रतिबिंब लेंस के मुख्य फोकस पर बनेगा।

20. कौन-सा लेंस वास्तविक और आभासी दोनों प्रकार का प्रतिबिंब बनाता है ?

उत्तर : उत्तल लेंस वास्तविक और आभासी दोनों प्रकार का प्रतिबिंब बनाता है।

21. यदि किसी लेंस द्वारा प्राप्त प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा हमेशा सीधा और छोटा हो, तो वह कैसा लेंस है ?

उत्तर : यदि किसी लेंस द्वारा प्राप्त प्रतिबिंब वस्तु की अपेक्षा हमेशा सीधा और छोटा हो, तो वह एक अवतल लेंस है।

22. उत्तल लेंस द्वारा किसी वस्तु का आवर्धित एवं आभासी प्रतिबिंब कब बनता है ?

उत्तर : जब किसी वस्तु को उत्तल लेंस के सामने उसके प्रकाश केंद्र और मुख्य फोकस ( $F_1$ ) के बीच रखा जाता है तो उस वस्तु का प्रतिबिंब आवर्धित एवं आभासी बनता है।

23. किसी उत्तल लेंस के सामने एक पिन को कहाँ रखने पर उसका प्रतिबिंब अनंत पर बनता है ?

उत्तर : उत्तल लेंस के सामने एक पिन को उसके  $F_1$  (फोकस) पर रखने पर उसका प्रतिबिंब अनंत पर बनता है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

24. दैनिक जीवन में लेंसों के दो साधारण उपयोग बताएँ।

उत्तर : दैनिक जीवन में लेंस के दो साधारण उपयोग निम्न हैं।

नेत्र दोष के निवारण के लिए चश्मे में और अति सूक्ष्म कणों को देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी में।

25. सिनेमा हॉल के पर्दे पर दिखनेवाले चित्र वास्तविक हैं या आभासी ?

उत्तर : सिनेमा हॉल में पर्दे पर दिखने वाले चित्र वास्तविक होते हैं। क्योंकि वास्तविक प्रतिबिम्ब को ही पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है।

26. किसी उत्तल लेंस द्वारा वस्तु का आभासी एवं आवर्धित प्रतिबिम्ब बनाने हेतु वस्तु की स्थिति कहाँ होती चाहिए?

उत्तर : किसी उत्तल लेंस द्वारा वस्तु का आभासी एवं आवर्धित प्रतिबिम्ब बनाने हेतु वस्तु की स्थिति लेंस के प्रकाश केंद्र तथा फोकस के बीच होनी चाहिए।

27. यदि कोई वस्तु किसी उत्तल लेंस के बाईं ओर उसकी दूरी फोकस दूरी पर रखी हो, तो उसका प्रतिबिम्ब कहाँ बनेगा ?

उत्तर : यदि कोई वस्तु किसी उत्तल लेंस के बाईं ओर उसकी दूरी फोकस दूरी पर रखी हो, तो उसका प्रतिबिम्ब लेंस के दाईं ओर उसके दूरी फोकस दूरी पर बनेगा।

28. एक पतले लेंस की फोकस-दूरी  $f = -10 \text{ cm}$  है। यह उत्तल लेंस है या अवतल लेंस?

उत्तर : फोकस दूरी  $f = -10 \text{ cm}$  वाला लेंस अवतल है।

Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12th (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination



## प्रकाश का अपवर्तन

29. लेंस से किसी वस्तु की दूरी ( $u$ ), प्रतिबिंब की दूरी ( $v$ ) और लेंस की फोकस-दूरी ( $f$ ) में क्या संबंध है ?

उत्तर : लेंस से किसी वस्तु की दूरी ( $u$ ), प्रतिबिंब की दूरी ( $v$ ) और लेंस की फोकस दूरी ( $f$ ) में संबंध निम्न है।

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

इसे लेंस सूत्र के नाम से जाना जाता है।

30. किसी लेंस से किसी वस्तु की दूरी ( $u$ ), प्रतिबिंब की दूरी ( $v$ ) और लेंस द्वारा प्रपात आवर्धन ( $m$ ) में क्या संबंध है ?

उत्तर : आवर्धन ( $m$ ) =  $\frac{v}{u}$

31. किसी लेंस की फोकस-दूरी और उसकी क्षमता में क्या संबंध है ?

उत्तर : लेंस की क्षमता ( $P$ ) उसके फोकस दूरी ( $f$ ) का व्युत्क्रम होता है।

$$\text{अर्थात्, क्षमता}(P) = \frac{1}{f}$$

32. लेंस की क्षमता का SI मात्रक क्या है?

उत्तर : लेंस की क्षमता का SI मात्रक  $m^{-1}$  होता है। जिसे डाइऑप्टर भी कहते हैं।

33. किसी व्यक्ति के चश्में में लगे लेंस की क्षमता  $+1.5 D$  है। लेंस उत्तल है या अवतल

उत्तर : यहाँ चश्में में लगे लेंस की क्षमता धनात्मक है। अर्थात् उसका फोकस भी धनात्मक होगा। अतः चश्में में लगा लेंस उत्तल होगा।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

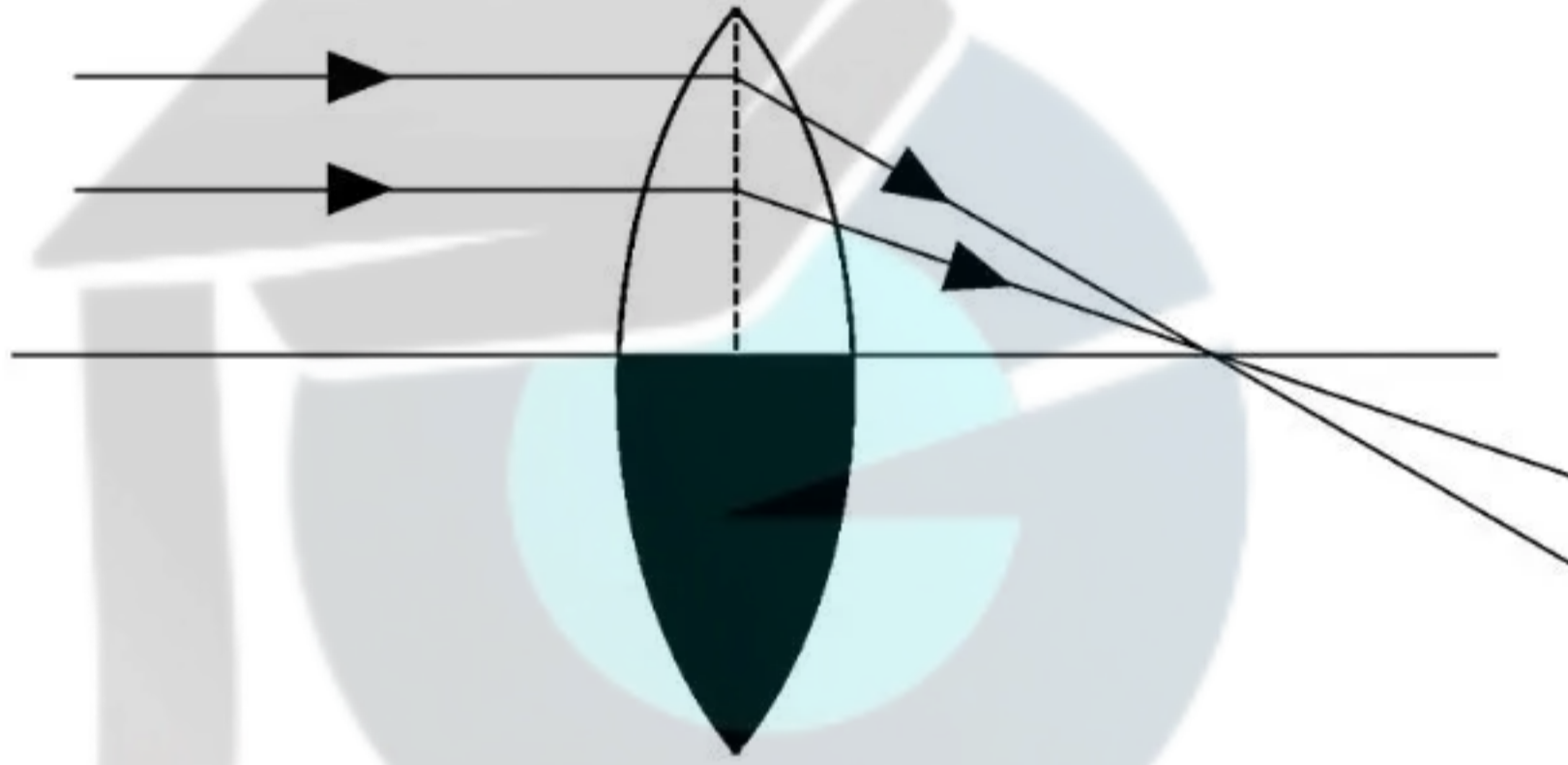
For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

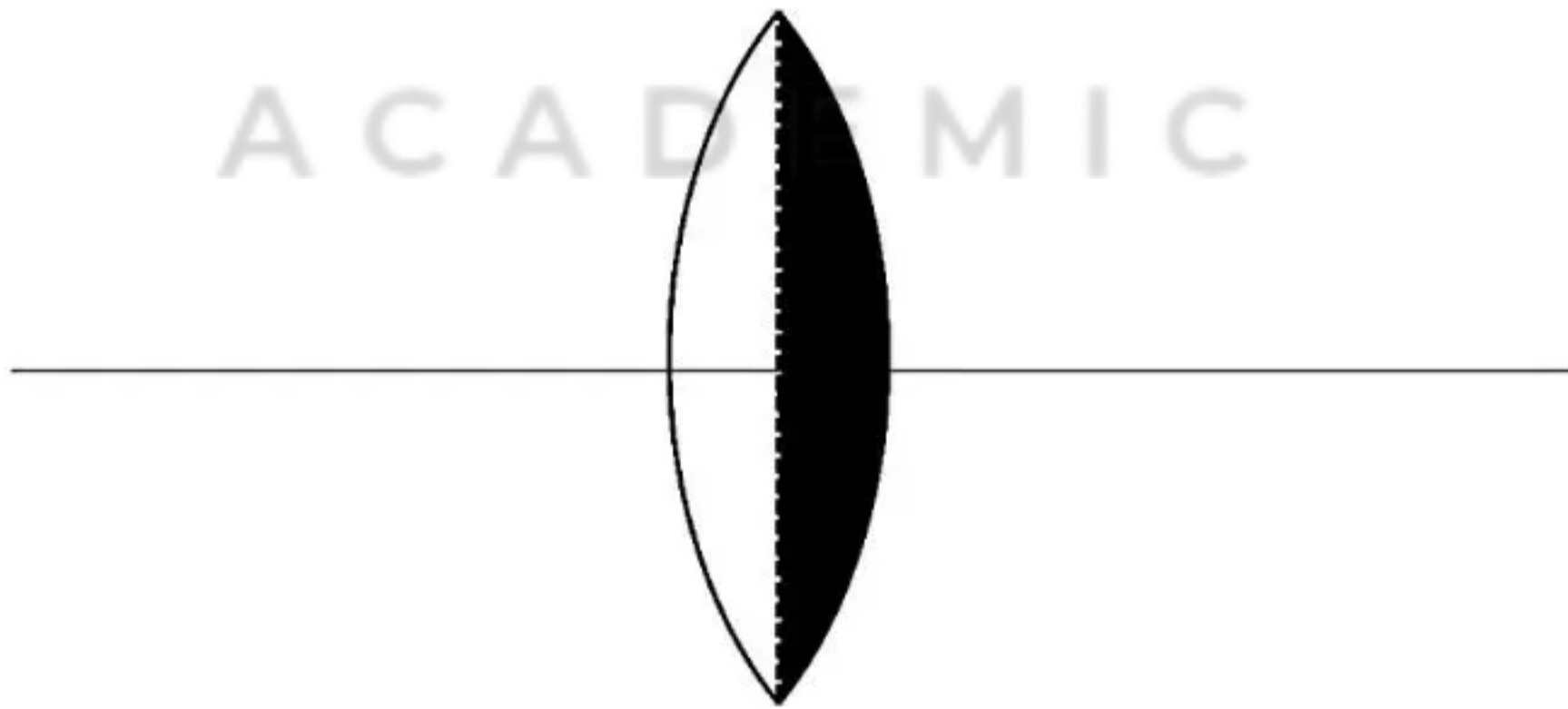
34.\* किसी उत्तल लेंस का आधा भाग काले कागज से ढँक दिया गया है। क्या यह लेंस किसी वस्तु का पूरा प्रतिबिंब बना सकेगा ? \*

**उत्तर :** यह इस बात पर निर्भर करेगा कि किसी उत्तल लेंस का आधा भाग को किस प्रकार से ढका जा रहा है।

स्थिति (i) यदि उत्तल लेंस को नीचे दिए गए चित्र के अनुसार ढका जाए तो लेंस किसी वस्तु का पूरा प्रतिबिंब बना सकेगा।



स्थिति (ii) यदि उत्तल लेंस को नीचे दिए गए चित्र के अनुसार ढका जाए तो लेंस किसी वस्तु का पूरा प्रतिबिंब नहीं बना सकेगा। क्योंकि प्रकाश किरणें लेंस से पर नहीं कर पायेंगी, तो प्रतिबिंब प्राप्त नहीं होगा।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination



35. लेंस प्रतिबिंब कैसे बनाता है?

उत्तर : लेंस प्रकाश के अपवर्तन की घटना द्वारा प्रतिबिंब बनाता है।

36. किसी लेंस की क्षमता 1 डाइऑप्टर है - इसे परिभाषित करें।

उत्तर : किसी लेंस की क्षमता 1 डाइऑप्टर है इसका अर्थ यह है कि उस लेंस की फोकस दूरी 1 मीटर है।

37. 2 m फोकस दूरी वाले एक अवतल लेंस की क्षमता कितनी होगी ?

उत्तर : अवतल लेंस की फोकस दूरी ऋणात्मक होता है।

इसलिए,  $f = -2 \text{ m}$

सूत्र से,

$$\text{क्षमता}(P) = \frac{1}{f} = \frac{1}{-2} = -0.5 \text{ m}^{-1} = -0.5 \text{ D}$$

38. 2 m फोकस दूरी वाले एक उत्तल लेंस की क्षमता कितनी होगी ?

उत्तर : उत्तल लेंस की फोकस दूरी धनात्मक होता है।

इसलिए,  $f = 2 \text{ m}$

सूत्र से,

$$\text{क्षमता}(P) = \frac{1}{f} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ m}^{-1} = 0.5 \text{ D}$$

39. लेंस प्रतिबिंब कैसे बनाते हैं ?

उत्तर : लेंस में प्रतिबिंब प्रकाश के अपवर्तन के कारण बनता है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

➤ लघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्रकाश के अपवर्तन का क्या तात्पर्य है ?

**उत्तर :** प्रकाश के किरण का एक पारदर्शी मध्यम से दूसरे पारदर्शी मध्यम में जाने पर दिशा परिवर्तन को प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।

2. हमारे दैनिक जीवन में प्रकाश के अपवर्तन का उपयोग के दो उदाहरणों को लिखें।

**उत्तर :** हमारे दैनिक जीवन में प्रकाश के अपवर्तन का दो उदाहरण निम्न हैं-

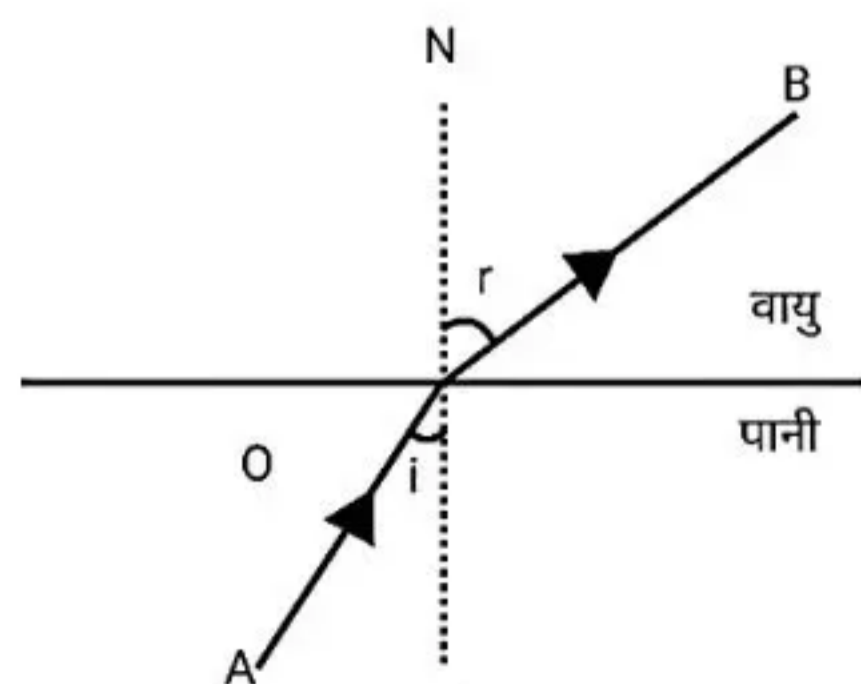
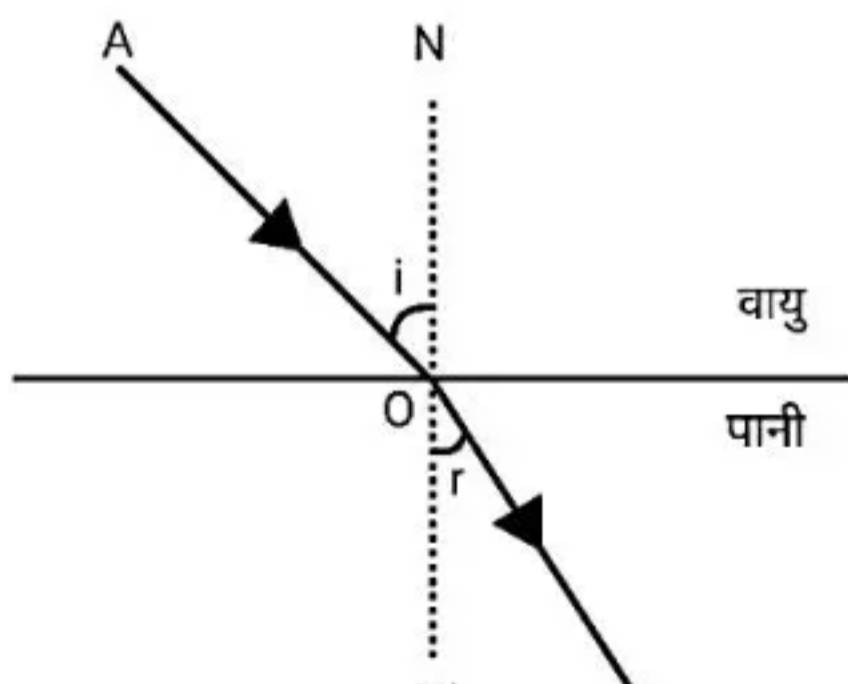
- (i) पानी में रखा सिक्का वास्तविक स्थिति से ऊपर उठा दिखाई पड़ता है।
- (ii) प्रकाश के अपवर्तन के कारण तारे टिमटिमाते प्रतीत होते हैं।

3. प्रकाश की एक किरण का अपवर्तन दिखाने के लिए किरण-आरेख खींचें।

- (i) जब किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती है।
- (ii) जब किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है।

**उत्तर :** दोनों स्थितियों का किरण आरेख निम्न है।

वायु में पानी की अपेक्षा प्रकाश की चाल अधिक होती है इसलिए, वायु विरल और पानी सघन माध्यम है। जब प्रकाश किरण विरल से सघन माध्यम में जाती है, तो अभिलम्ब की ओर मूड़ जाती है और सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है, तो अभिलम्ब से दूर हो जाती है।



Vikrant sir.

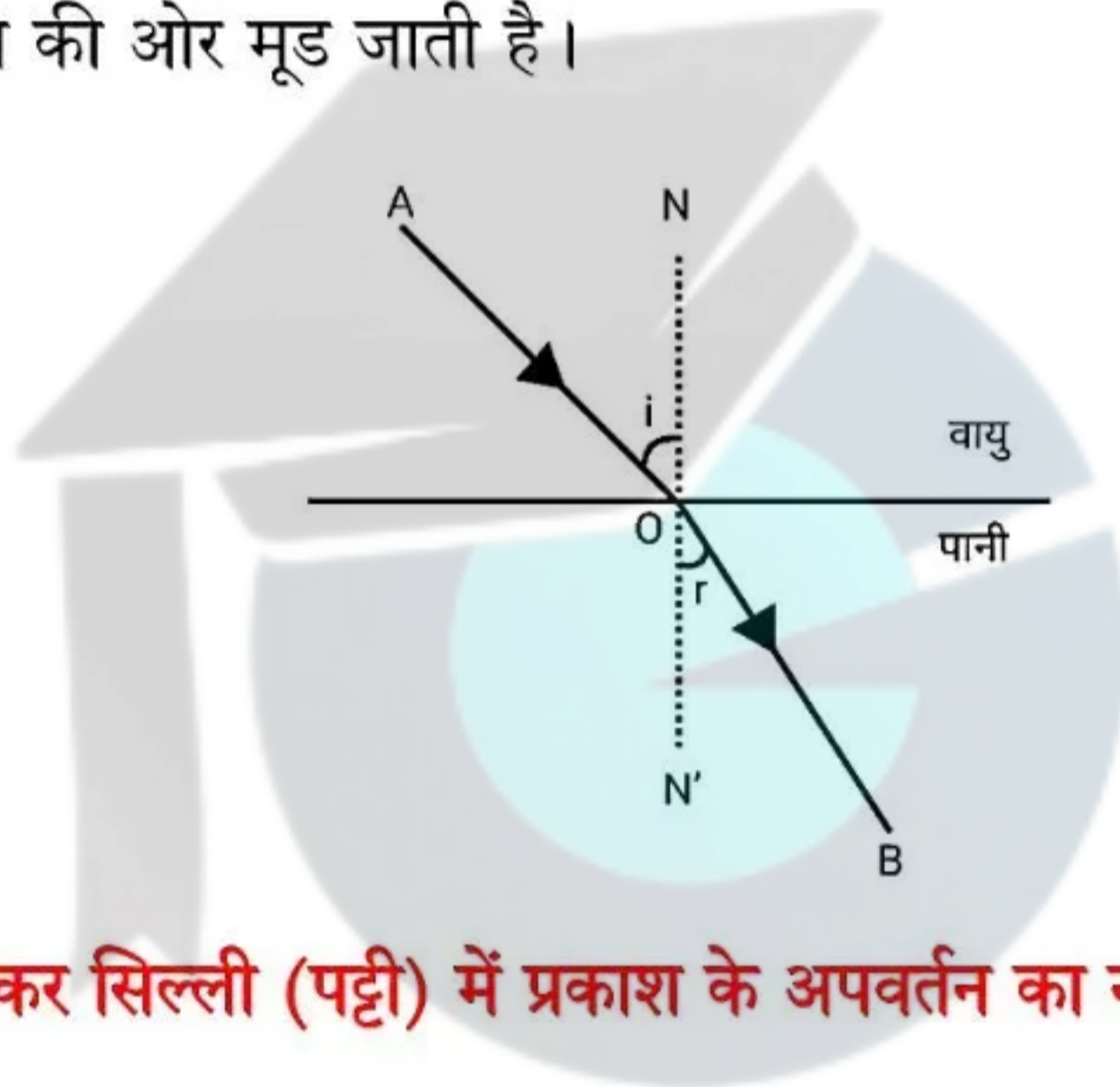
Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

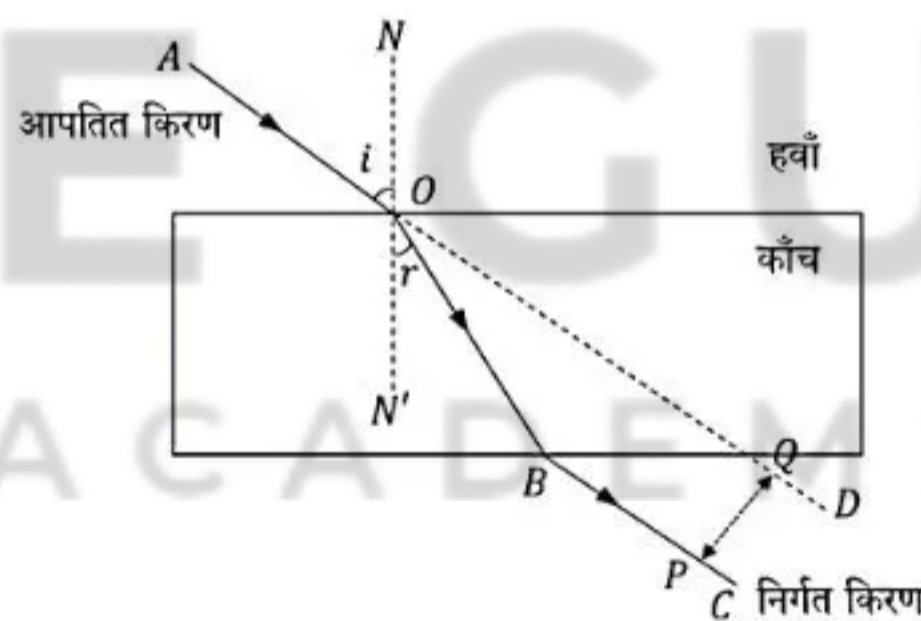
4. हवा में चलती हुई प्रकाश की एक किरण जल में तिरछे प्रवेश करती है। क्या प्रकाश किरण अभिलम्ब की ओर झुकेगी अथवा अभिलम्ब से दूर हटेगी ? बताएँ, क्यों ?

**उत्तर :** हवा में चलती हुई प्रकाश की एक किरण जल में तिरछे प्रवेश करती है, तो वह अभिलम्ब की ओर झुकेगी। क्योंकि हवा के तुलना में जल एक सघन माध्यम है। हम जानते हैं कि जब प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाता है तो अभिलम्ब की ओर मूड़ जाती है।



5. कांच की आयातकर सिल्ली (पट्टी) में प्रकाश के अपवर्तन का नामांकित चित्र बनाएं।

**उत्तर :**



6. पानी में रखा हुआ सिक्का कुछ ऊपर उठा हुआ प्रतीत होता है। क्यों ?

**उत्तर :** प्रकाश के अपवर्तन के कारण पानी में रखा हुआ सिक्का कुछ ऊपर उठा हुआ प्रतीत होता है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

7. प्रकाश के अपवर्तन के नियमों को लिखें।

उत्तर : प्रकाश के अपवर्तन के दो नियम निम्नलिखित हैं-

- (i) आपतित किरण, अपवर्तित किरण और आपतन बिन्दु पर डाला गया अभिलम्ब तीनों एक ही समतल में होते हैं।
- (ii) प्रकाश के किसी विशेष वर्ण के लिए आपतन कोण की ज्या और अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात एक नियतांक होता है।  $\frac{\sin i}{\sin r} = \mu(\text{नियतांक})$

8. स्नेल के नियम को लिखकर समझाएँ।

उत्तर : प्रकाश के अपवर्तन के दूसरे नियम को ही स्नेल का नियम कहते हैं।

प्रकाश के किसी विशेष वर्ण के लिए आपतन कोण की ज्या और अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात एक नियतांक होता है। आपतन कोण  $i$  और अपवर्तन कोण  $r$  के लिए स्नेल के नियम से

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \mu(\text{नियतांक})$$

9. “हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है” इस कथन का क्या अर्थ है?

उत्तर : अपवर्तनांक  $(\mu) = \frac{c}{v} = \frac{\text{निर्वात में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$

$$\Rightarrow 2.42 = \frac{c}{\text{हीरे में प्रकाश की चाल}}$$

$$\Rightarrow \text{हीरे में प्रकाश की चाल} = \frac{c}{2.42}$$

हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है, इस कथन का अभिप्राय यह है कि हीरे में प्रकाश की चाल निर्वात के अपेक्षा  $\frac{1}{2.42}$  गुणा है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

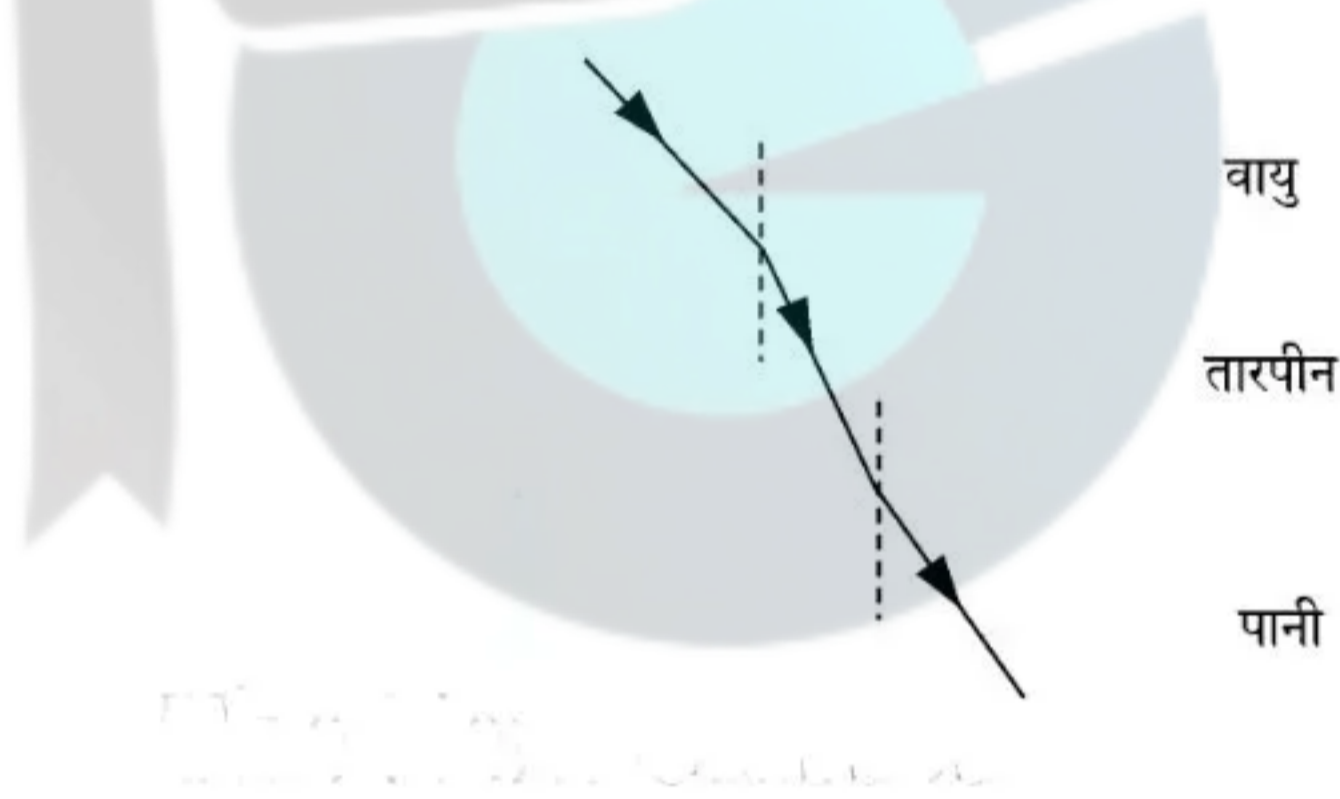
For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

10. प्रकाश की एक किरणपुंज पानी पर तैरते तारपीन की परत पर आपतित होती है। यदि वायु, तारपीन और पानी के अपवर्तनांक क्रमशः 1.00, 1.47 तथा 1.33 हों, तो समझाएँ कि किरणपुंज किस प्रकार वायु से तारपीन तथा फिर तारपीन से पानी में गमन करेगी।

**उत्तर :** हम जानते हैं कि यदि प्रकाश की किरण कम अपवर्तनांक वाले माध्यम से अधिक अपवर्तनांक वाले माध्यम में जाती है तो अभिलम्ब की ओर झुक जाती है तथा अधिक अपवर्तनांक वाले माध्यम से कम अपवर्तनांक वाले माध्यम में जाती है तो अभिलम्ब से दूर मूड जाती है।

जब प्रकाश की एक किरणपुंज वायु से तारपीन की परत पर आपतित होती है, तो अभिलम्ब की ओर मूड जाएगा। फिर वह पानी में जाने पर अभिलम्ब से दूर मूड जाता है।



11. आपको एक उत्तल लेंस, एक अवतल लेंस तथा एक काँच की वृत्ताकार पट्टिका दी गई है। उनकी सतहों को बिना छुए आप उनमें अंतर कैसे बताएंगे ?

**उत्तर :** एक उत्तल लेंस, एक अवतल लेंस तथा एक काँच की वृत्ताकार पट्टिका को बिना छुए अंतर बताने के लिए हम अपने हाथ के एक अंगुली को एक एक करके लेंस और काँच से देखेंगे-

यदि अंगुली बड़ी दिखाई देगी अर्थात् लेंस उत्तल होगा।

यदि अंगुली छोटी दिखाई देगी अर्थात् लेंस अवतल होगा।

यदि अंगुली समान आकार का दिखाई देगी अर्थात् यह काँच की वृत्ताकार पट्टिका होगी।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

12. किसी उत्तल लेंस द्वारा जब सूर्य की किरणों को किसी कागज पर फोकसित करते हैं, तो वह जल उठता है। कारण स्पष्ट करें।

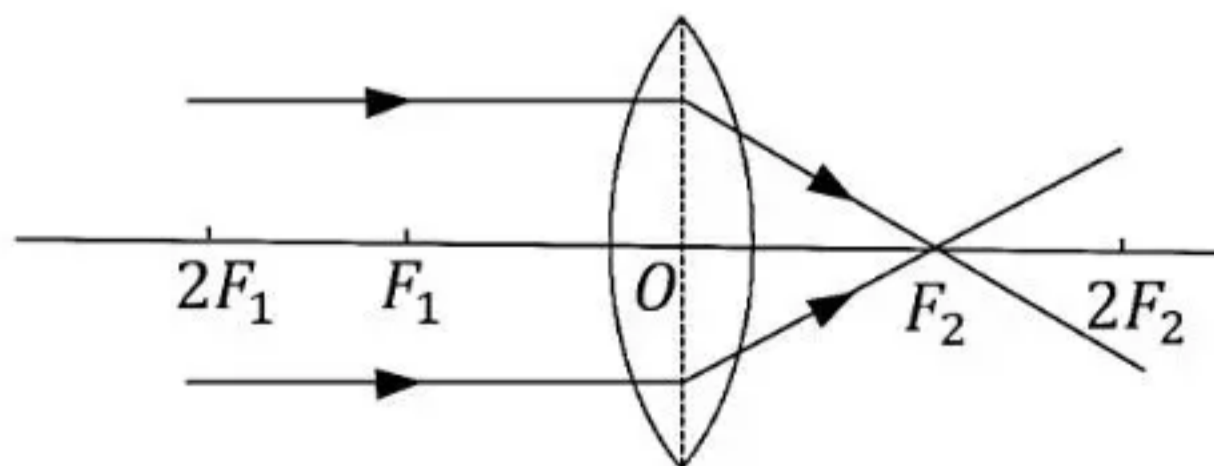
**उत्तर :** किसी उत्तल लेंस द्वारा जब सूर्य की किरणों को किसी कागज पर फोकसित करते हैं, तो वह जल उठता है। कारण यह है कि अनंत से आती प्रकाश किरणों उत्तल लेंस अपने फोकस पर अभिसरित कर देता है जिससे उस बिन्दु पर अधिक ऊष्मा के कारण कागज जलने लगता है।

13. उत्तल लेंस को आँख के सामने रखकर सूर्य को देखना क्यों मना है ?

**उत्तर :** उत्तल लेंस को अभिसारी लेंस भी कहा जाता है। यह अनंत से आती किरणों को अपने फोकस पर अभिसरित करता है। यदि इसे आँख के सामने रखकर देखा जाए तो हमारा आँख को क्षति हो सकता है। इसलिए इसे सूर्य के सामने रखकर देखने से मना किया जाता है।

14. यदि किसी उत्तल लेंस पर आपतित किरण लेंस के अक्ष के समांतर है, तो वह लेंस से अपवर्तन के पश्चात किस प्रकार मुड़ेगी ? किरण आरेख द्वारा इसे स्पष्ट करें।

**उत्तर :** यदि किसी उत्तल लेंस पर आपतित किरण लेंस के अक्ष के समांतर है, तो वह लेंस से अपवर्तन के पश्चात मुख्य फोकस से होकर जाएगा।



Vikrant sir.

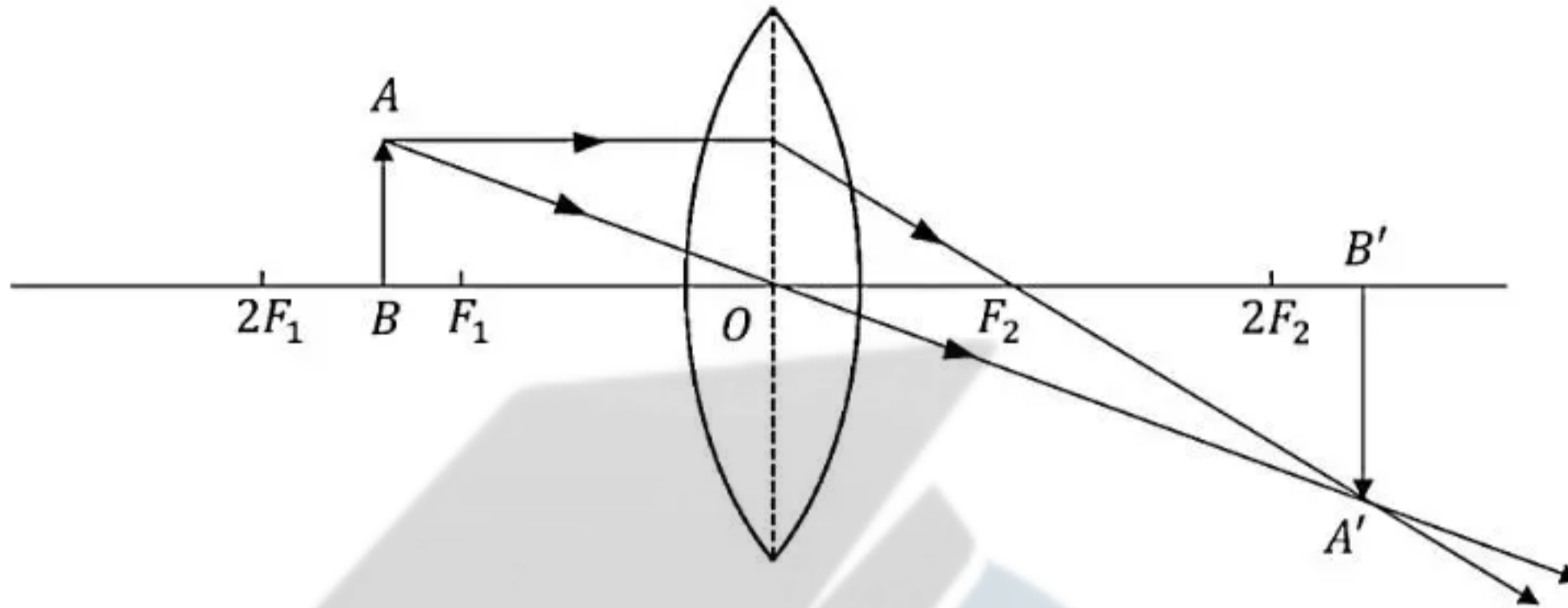
Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

**प्रकाश का अपवर्तन**

15. जब वस्तु उत्तल लेंस के  $F$  और  $2F$  के बीच स्थित हो, तो प्रतिबिंब बनने को किरण आरेख द्वारा दिखाएँ।

उत्तर :



16. उत्तल लेंस और अवतल लेंस के अंतर को स्पष्ट करें।

उत्तर : उत्तर लेंस और अवतल लेंस में अंतर निम्नलिखित है।

उत्तल लेंस		अवतल लेंस	
1.	यह किनारों पर पतला और बीच में मोटा होता है।	1.	यह किनारों पर मोटा और बीच में पतला होता है।
2.	यह काल्पनिक और वास्तविक दोनों प्रकार का प्रतिबिंब बनता है।	2.	यह केवल काल्पनिक प्रतिबिंब बनता है।
3.	इसका फोकस दूरी धनात्मक होता है।	3.	इसका फोकस दूरी ऋणात्मक होता है।
4.	इसकी क्षमता धनात्मक होती है।	4.	इसकी क्षमता ऋणात्मक होती है।
5.	इसे अभिसारी लेंस कहते हैं।	5.	इसे अपसारी लेंस कहते हैं।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

17. उत्तल लेंस को अभिसारी लेंस और अवतल लेंस को अपसारी लेंस क्यों कहा जाता है ?

**उत्तर :** उत्तल लेंस उसके मुख्य अक्ष के समांतर आनेवली किरणों को अपवर्तन के बाद एक बिन्दु पर अभिसरित कर देता है इसलिए इसे अभिसारी लेंस कहा जाता है और अवतल लेंस के मुख्य अक्ष के समांतर आती किरणें अपवर्तन के बाद एक बिन्दु से अपसरित होती प्रतीत होती हैं इसलिए इसे अपसारी लेंस कहा जाता है।

18. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी  $f$  है। यदि एक वस्तु को लेंस से  $2f$  से कुछ अधिक दूरी से जैसे जैसे लेंस के फोकस तक लाया जाए, तो उस वस्तु के प्रतिबिंब का आकार किस प्रकार परिवर्तित होगा ?

**उत्तर :** यदि एक उत्तल लेंस के सामने  $2f$  से कुछ अधिक दूर रखी वस्तु को जैसे जैसे लेंस के फोकस तक लाया जाता है, तो वस्तु का प्रतिबिंब छोटा से बड़ा होता जाता है, जब वस्तु  $2f$  पर आता है, तो प्रतिबिंब वस्तु के बराबर हो जाता है फिर जैसे जैसे फोकस की ओर लाया जाता है, तो प्रतिबिंब बड़ा होता जाता है।

19. लेंस की क्षमता से आप क्या समझते हैं ? इसका मात्रक लिखें।

**उत्तर :** लेंस द्वारा प्रकाश किरणों को अभिसरण या अपसरण करने की मात्रा को उस लेंस की क्षमता कहते हैं। किसी लेंस की क्षमता उसके फोकस दूरी के व्युत्क्रम के बराबर होता है।

इसे प्रायः  $P$  से सूचित किया जाता है।

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

लेंस की क्षमता का SI मात्रक  $m^{-1}$  या डाइऑप्टर (D) होता है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination



## प्रकाश का अपवर्तन

20. मुख्य अक्ष को X-अक्ष और प्रकाश केंद्र को मूलबिंदु मानकर आप  $u$ ,  $v$  एवं  $f$  के चिन्ह कैसे निर्धारित करेंगे ?

**उत्तर :** मुख्य अक्ष को X-अक्ष और प्रकाश केंद्र को मूलबिंदु मानकर वस्तु दूरी ( $u$ ), प्रतिबिंब दूरी ( $v$ ) और फोकस दूरी ( $f$ ) को चिन्ह परिपाटी के अनुसार निर्धारित किया जाता है। चिन्ह परिपाटी के अनुसार आपतित किरण की दिशा में मापी गई सभी दूरियाँ धनात्मक होती हैं तथा आपतित किरण की विपरीत दिशा में मापी गई सभी दूरियाँ ऋणात्मक होती हैं।

21. एक उत्तल लेंस वस्तु का वास्तविक और उल्टा प्रतिबिंब लेंस से 40 cm पर बनाता है। यदि प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर हो, तो वस्तु लेंस से कितनी दूरी पर है और लेंस की क्षमता क्या है ?

**उत्तर :** एक उत्तल लेंस द्वारा बना प्रतिबिंब वास्तविक, उल्टा और वस्तु के बराबर है तो इस स्थिति में वस्तु दूरी प्रतिबिंब दूरी के बराबर होगा अर्थात्, वस्तु दूरी 40 cm होता।

उत्तल लेंस में,

वस्तु दूरी =  $-40\text{ cm}$ , प्रतिबिंब दूरी =  $40\text{ cm}$

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

$$\frac{1}{40} - \frac{1}{-40} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{2}{40} = \frac{1}{f}$$

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

इसलिए फोकस दूरी  $20\text{ cm} = 0.2\text{ m}$  होगा।

$$\text{अब, लेंस की क्षमता } (P) = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.2} = 5\text{ D}$$

अतः दिए गए उत्तल लेंस की क्षमता 5 D है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

22. कई लेंसों को एक-दूसरे के संपर्क में रखकर बनाए गए लेंस निकायों का उपयोग

सामान्यतः कहाँ किया जाता है ?

**उत्तर :** कई लेंसों को एक-दूसरे के संपर्क में रखकर बनाए गए लेंस निकायों का उपयोग

सामान्यतः सूक्ष्मदर्शी, दूरबीन, फोटो कैमरा इत्यादि में आवर्धन बढ़ाने के लिए किया जाता है।



THE GUIDE  
ACADEMIC



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

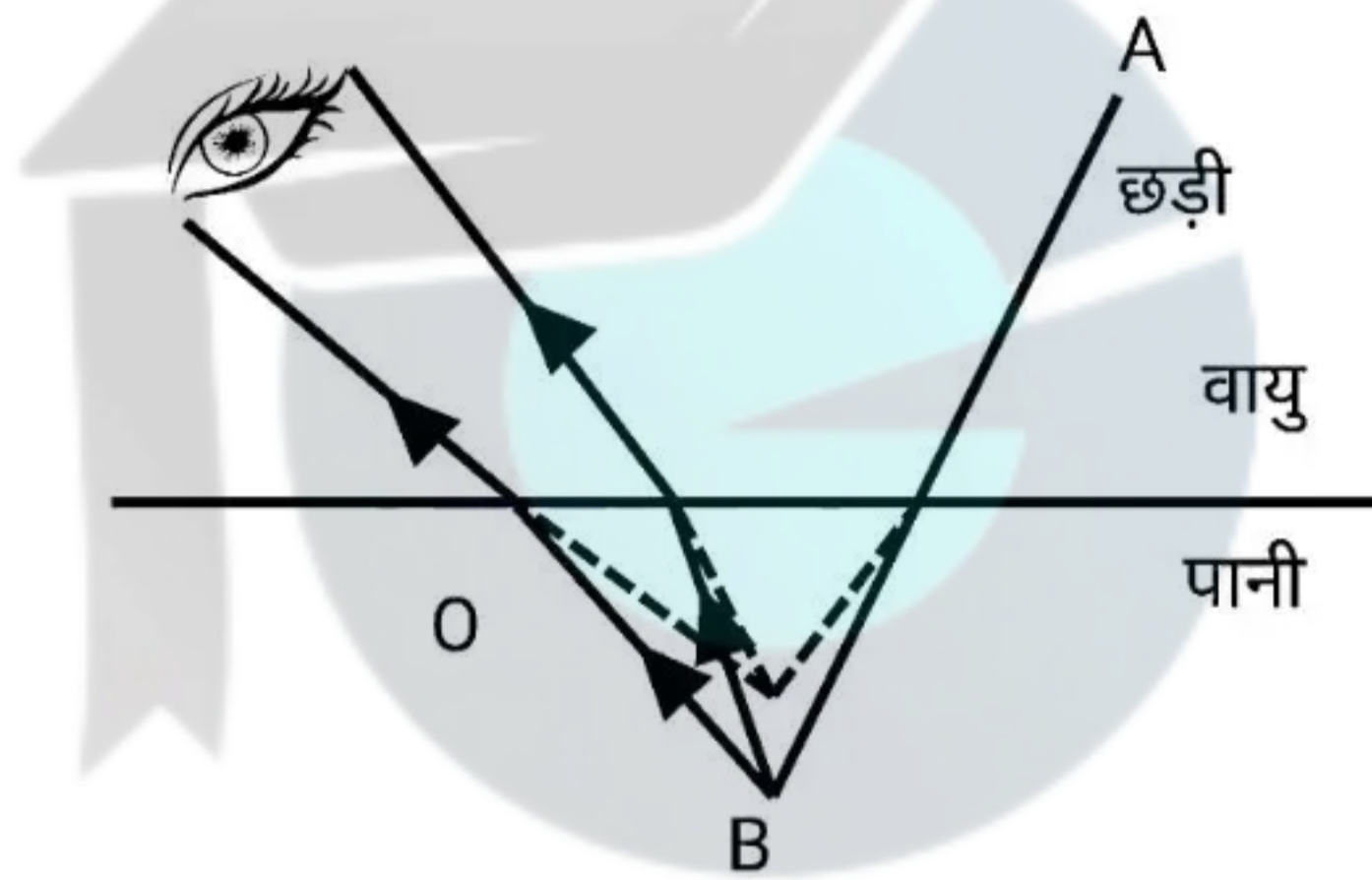
► दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. सचित्र व्याख्या करें।

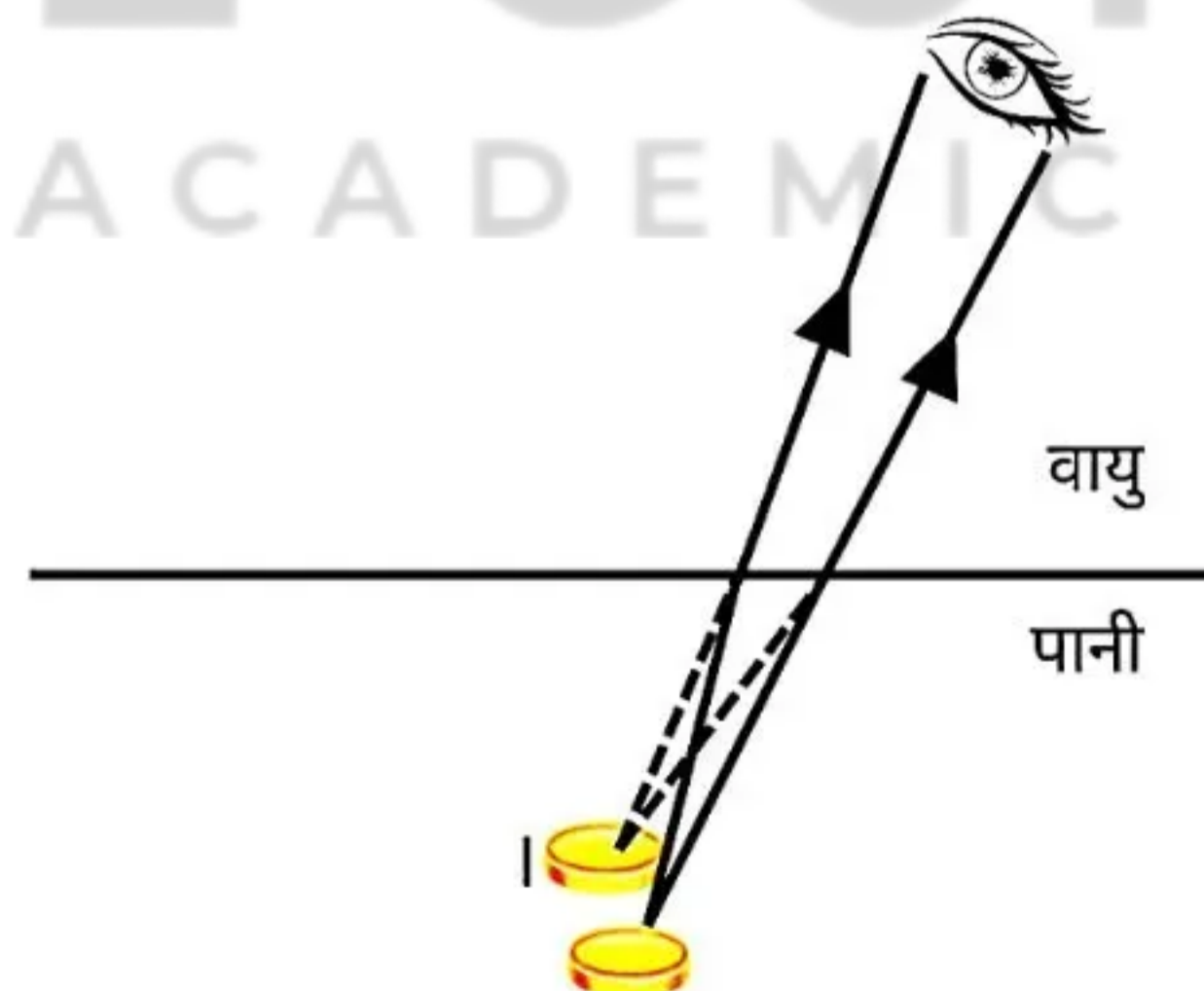
(a) पानी में अंशतः डूबी तथा तिरछी रखी हुई एक छड़ी सतह पर क्यों मुड़ी दिखाई पड़ती है?

(b) पानी भारी बाल्टी की गहराई क्यों कम मालूम पड़ती है ?

उत्तर : (a) पानी में अंशतः डूबी तथा तिरछी रखी हुई एक छड़ी सतह पर प्रकाश के अपवर्तन के कारण मुड़ी दिखाई पड़ती है।



(b) पानी भारी बाल्टी की गहराई प्रकाश के अपवर्तन के कारण कम मालूम पड़ती है।



Vikrant sir.

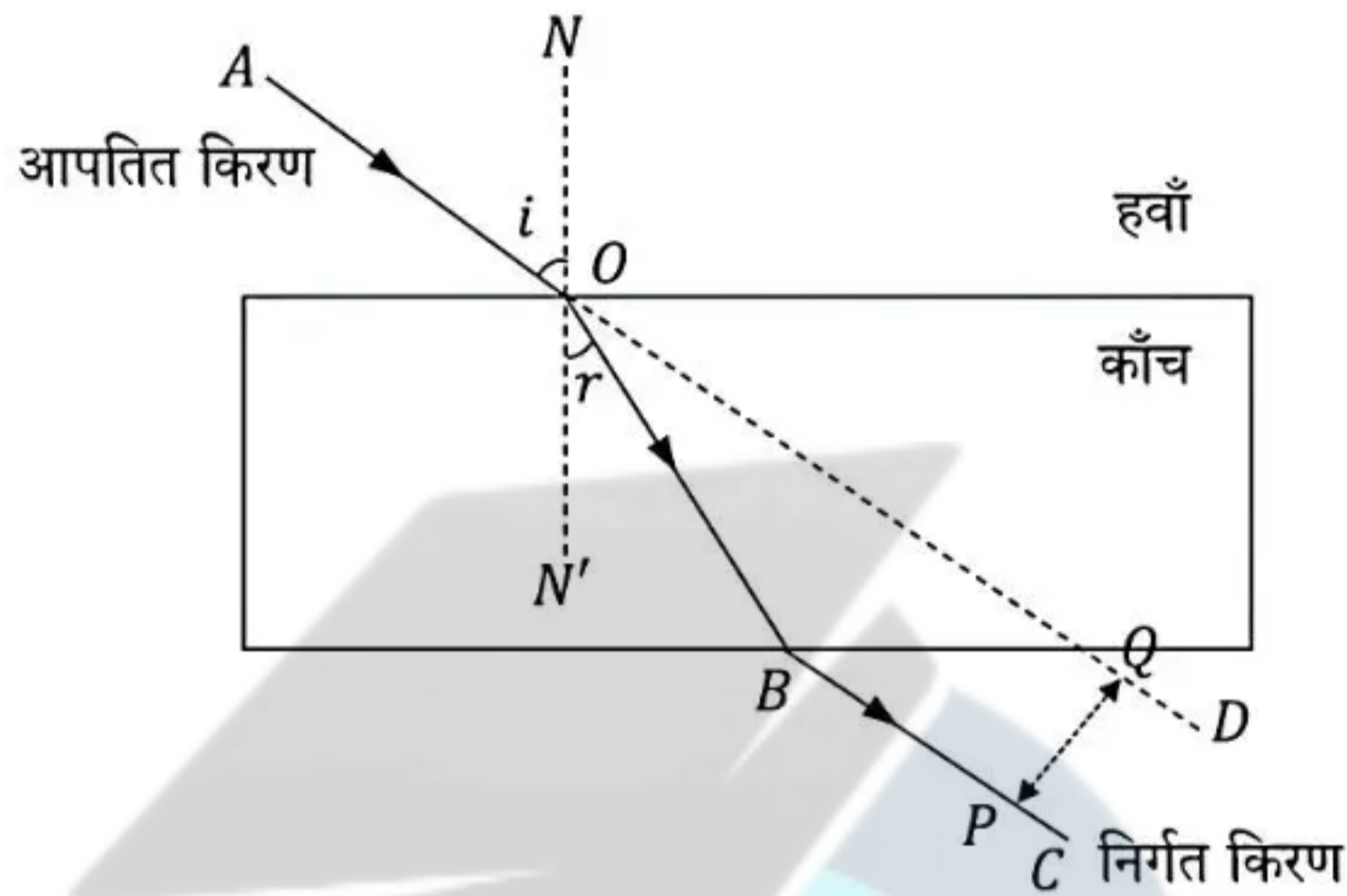
Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

2. जब प्रकाश काँच की आयतकार सिल्ली में तिरछा होकर गुजरता है, तो निर्गत किरण आपतित किरण के समांतर होती है। किरण आरेख से इसे समझाएँ।

उत्तर :

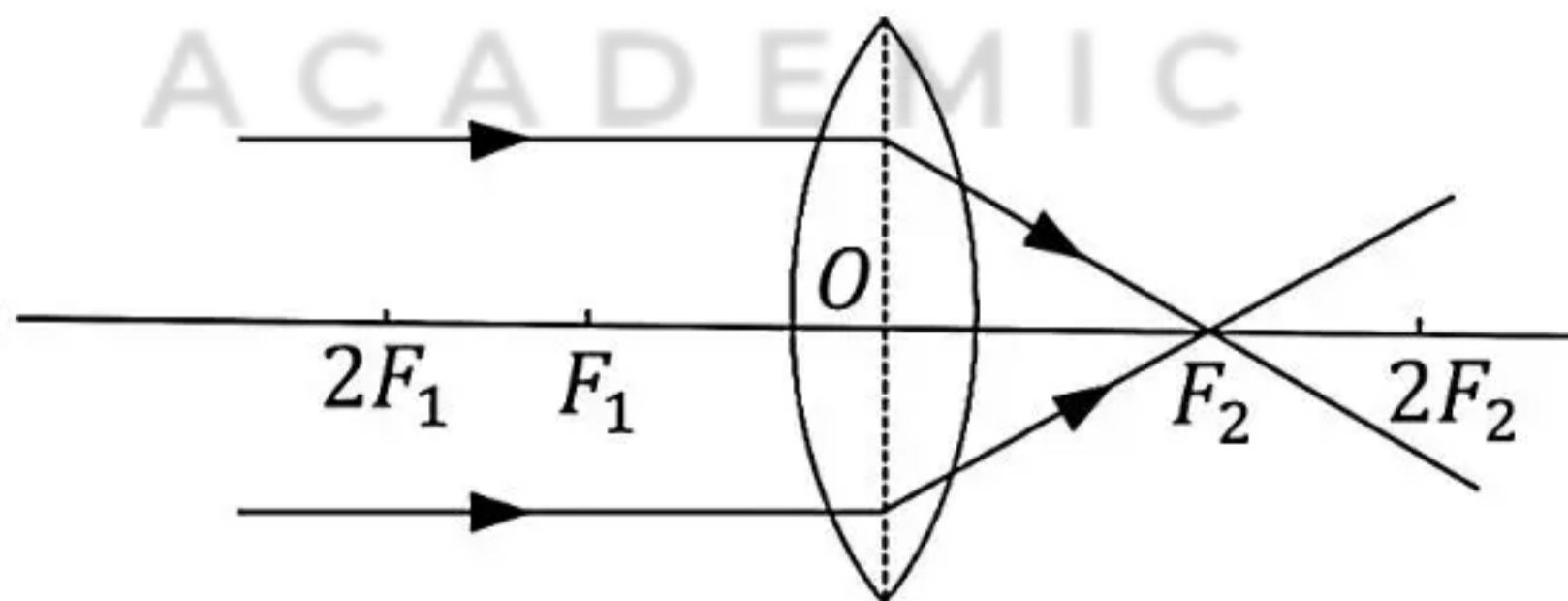


जब प्रकाश काँच की आयतकार सिल्ली में तिरछा होकर गुजरता है, तो प्रकाश किरण अभिलम्ब की ओर मूड जाती है। फिर प्रकाश किरण जब काँच से बाहर निकलता है, तो अभिलम्ब से दूर मूड जाता है।

चित्र में, AO – आपतित किरण, AD – आपतित किरण का काल्पनिक रूप BC – निर्गत किरण, PQ – पार्श्विक विस्थापन

3. किरण आरेखों की मदद से उत्तल और अवतल लेंसों के प्रथम तथा द्वितीय मुख्य फोकस को समझाएँ।

उत्तर :



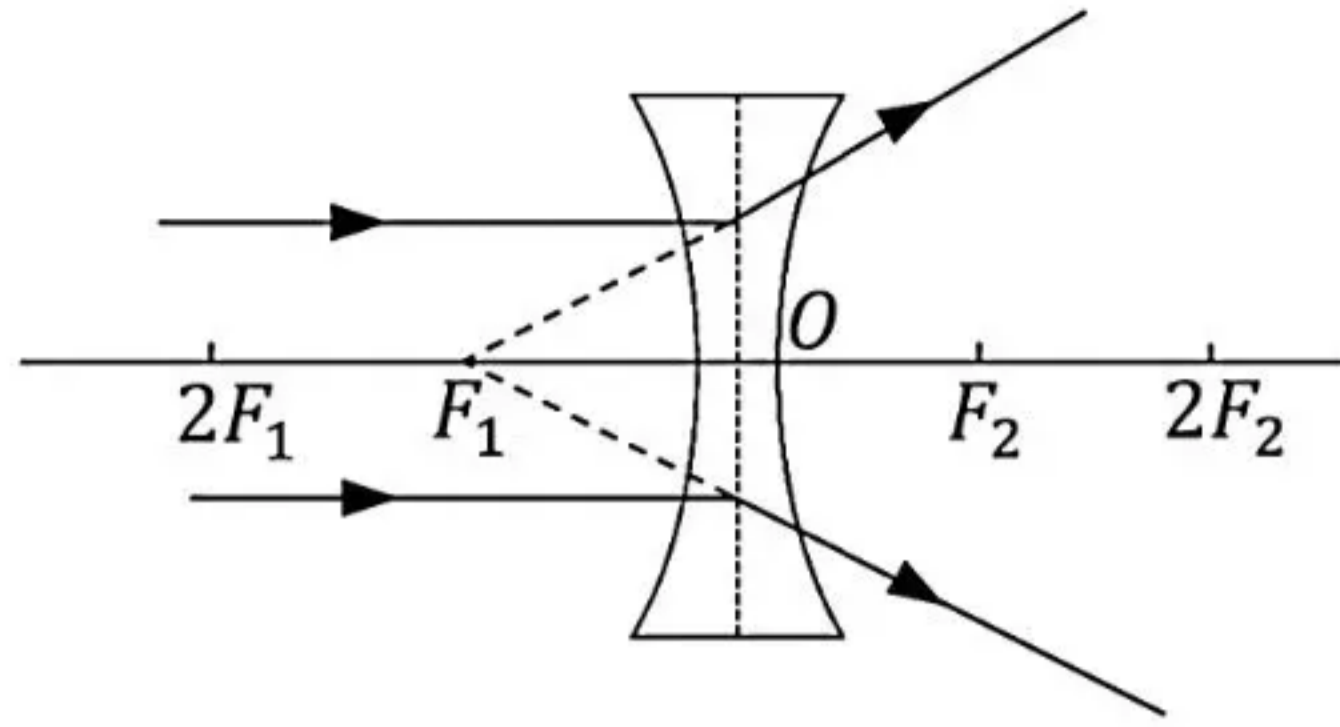
चित्र में  $F_2$  प्रथम मुख्य फोकस  $F_1$  द्वितीय मुख्य फोकस है।



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

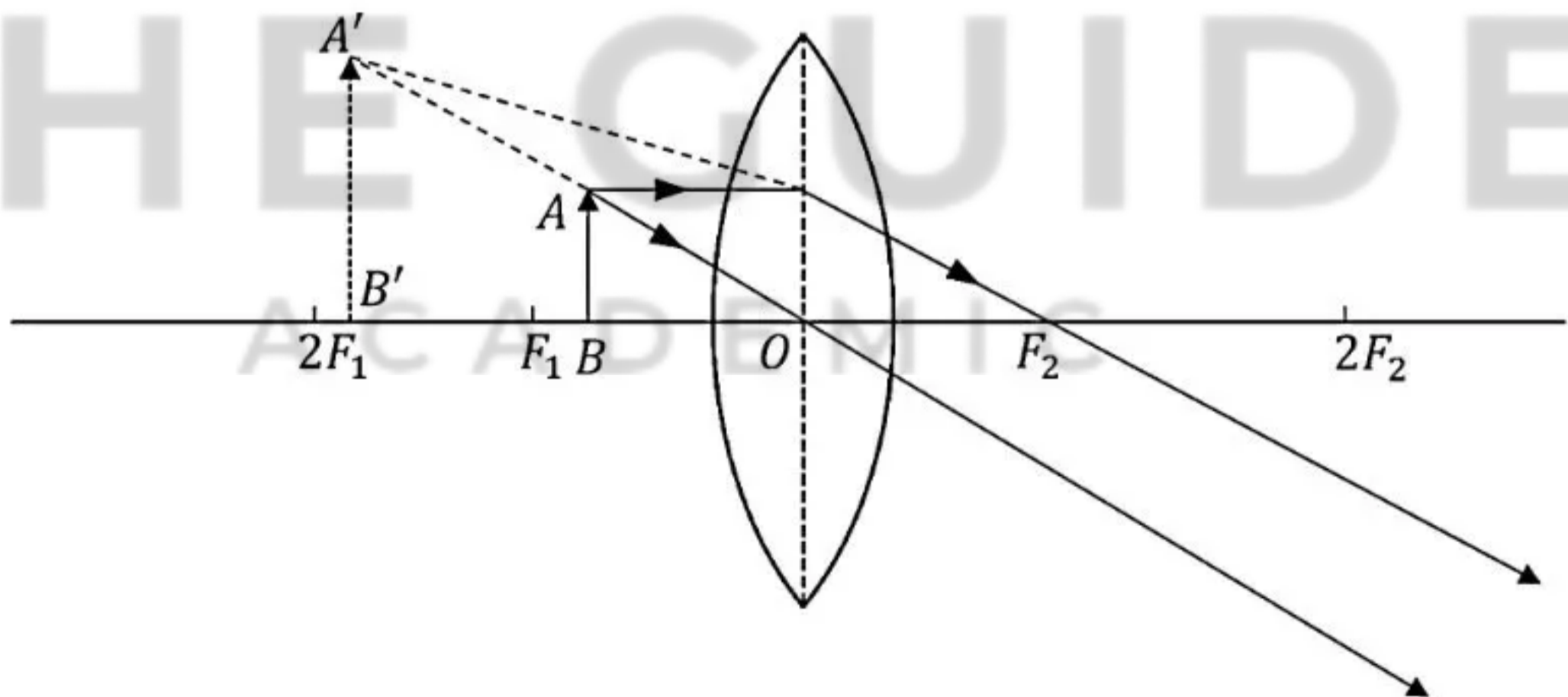
For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination



चित्र में  $F_1$  प्रथम मुख्य फोकस  $F_2$  द्वितीय मुख्य फोकस है।

4. किरण आरेख द्वारा एक उत्तल लेंस में बने प्रतिबिंब को दर्शाए जब वस्तु फोकस और प्रकाश केंद्र के बीच हो।

**उत्तर :** उत्तल लेंस के सामने उसके मुख्य अक्ष पर एक वस्तु को फोकस और प्रकाश केंद्र के बीच रखा जाता है, तो प्रतिबिंब वस्तु के ओर ही सीधा, काल्पनिक और वस्तु से बड़ा बनता है।



Vikrant sir.

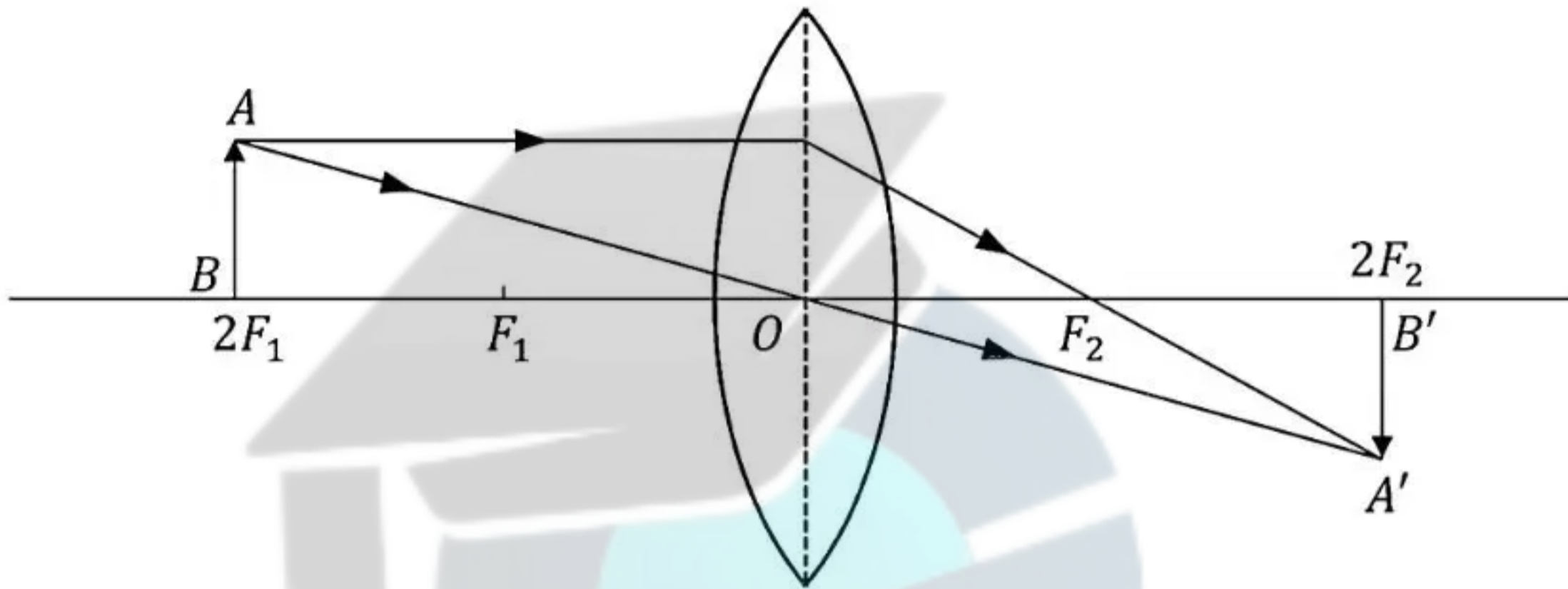
Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

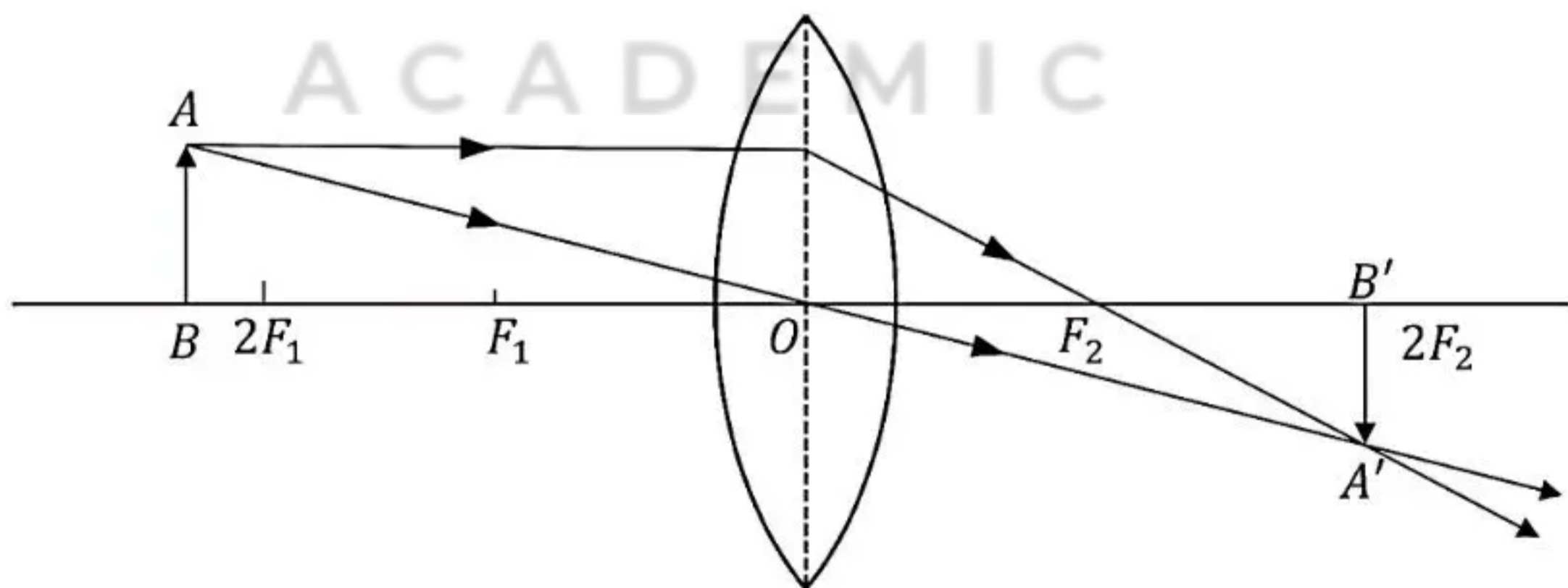
5. उत्तल लेंस से किस दूरी पर एक वस्तु को मुख्य अक्ष पर रखा जाए कि समान साइज का वास्तविक प्रतिबिंब बने ? इसे किरण आरेख द्वारा दर्शाए।

**उत्तर :** उत्तल लेंस से उसके द्वितीय मुख्य फोकस के दुगुनी दूरी ( $2F_2$ ) पर एक वस्तु को रखने पर वस्तु का प्रतिबिंब समान साइज का वास्तविक प्राप्त होगा।



6. किरण आरेख की सहायता से अनंत और फोकस दूरी की दूनी दूरी के बीच रखी गई वस्तु का उत्तल लेंस द्वारा बने प्रतिबिंब का स्थान निर्धारण कीजिए।

**उत्तर :** एक वस्तु को एक उत्तल लेंस के सामने अनंत और फोकस दूरी की दूनी दूरी के बीच रखने पर वस्तु का प्रतिबिंब प्रथम मुख्य फोकस और उसके दूनी दूरी के बीच उल्टा, वास्तविक और वस्तु से छोटा प्राप्त होगा।



Vikrant sir.

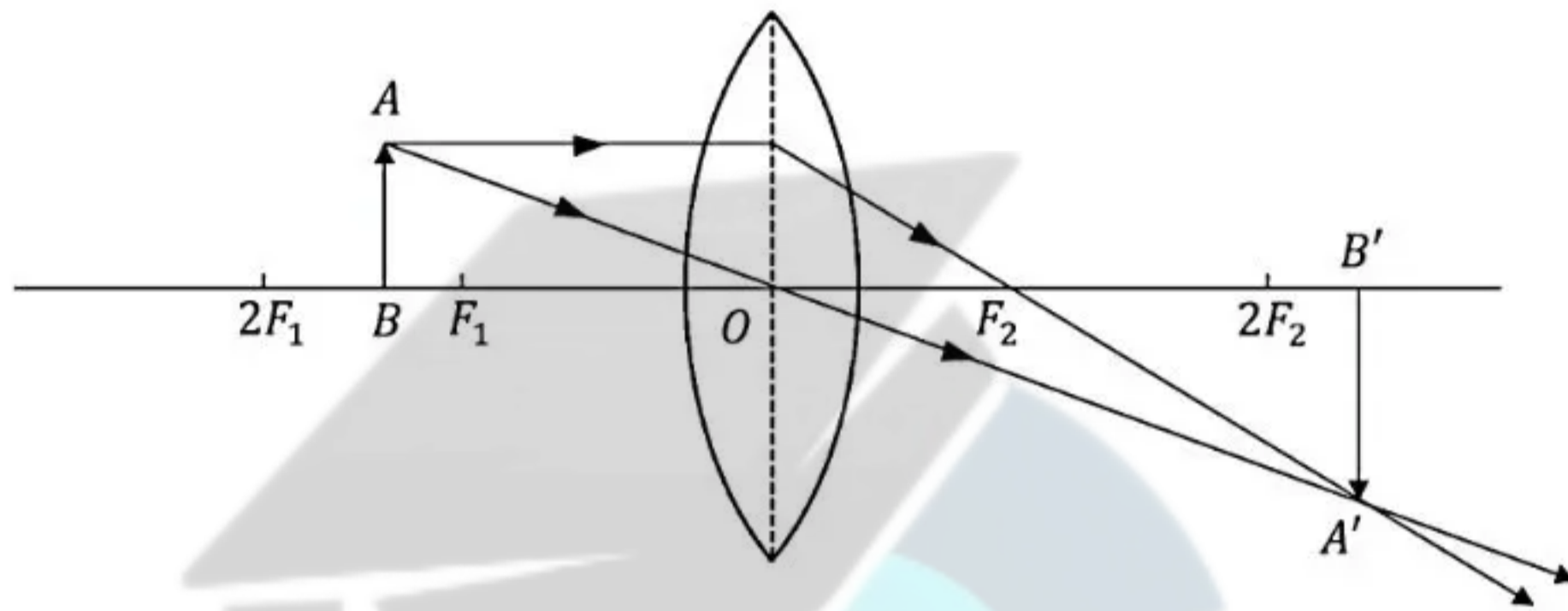
Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination

## प्रकाश का अपवर्तन

7. उत्तल लेंस द्वारा वास्तविक एवं आवर्धित प्रतिबिंब बनने की क्रिया का स्पष्ट किरण आरेख खींचे।

**उत्तर :** उत्तल लेंस द्वारा किसी वस्तु का वास्तविक और आवर्धित प्रतिबिंब बनाने का किरण आरेख निम्न है।



THE GUIDE ACADEMIC

THE GUIDE  
ACADEMIC



Vikrant sir.

Mob:-7323096623

For Class:-9th 10th 11 to 12h (Special Ise & IA) And For All Competitive Examination