अपवर्तन (Reflection)

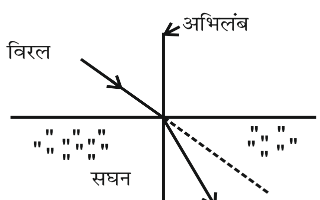
- जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो उसकी दिशा में परिवर्तन ही अपवर्तन कहलाता है।

→ अपवर्तन के लिए दो माध्यमों की आवश्यकता होती है। तथा दोनों माध्यमों का अपवर्तनांक (μ) अलग-अलग होनी चाहिए।

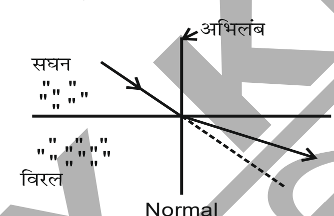
→ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो उसकी तरंगदैर्ध्य तथा वेग बदल जाती है किन्तु उसकी आवृत्ति नहीं बदलती है।

→ **अपर्वतन के लिए शर्त–**

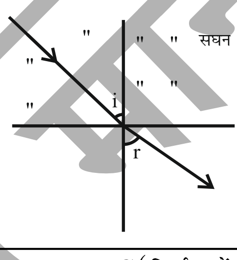
1. आपतित, अपवर्तित किरण तथा अभिलम्ब तीनों एक ही तल पर होता है।
2. जब प्रकाश विरल से सघन में जाता है तो वह अभिलम्ब कि ओर झुक जाता है।



3. जब प्रकाश सघन माध्यम से विरल में जाता है तो अभिलम्ब से दूर भागता है।



4. आपतित किरण की जया तथा अपवर्तित किरण की जया की अनुपात नियत होता है और वह अपवर्तनांक (μ) के बराबर होता है।

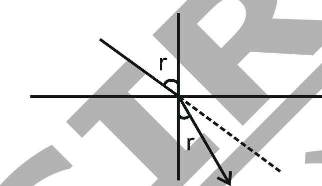


Formula. $$\text{अपवर्तनांक } \mu = \frac{C(\text{निर्वात में प्रकाश की चाल})}{V(\text{माध्यम में प्रकाश की चाल})}$$

→ अपवर्तनांक की सहायता से किसी माध्य की सघनता एवं विरला का पता चलता है।

→ अपवर्तनांक अधीक होने पर माध्यम सधन तथा अपवर्तनांक कम होने से मध्यम विरल होता है।

- **स्नेल का नियम :-**
  आपतन कोण की जया तथा अपवर्तन कोण की जया अपवर्तनांक कहलाता है।



स्नेल का नियम–

$$\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$$

Note :–

1. यदि अपवर्तन कोण का मान घट रहा है तो प्रकाश सघन में प्रवेश कर रहा है।
2. यदि अपवर्तन कोण का मान बढ़ रहा है तो प्रकाश विरल में प्रवेश कर रहा है।

→ **प्रकाश के अपवर्तन के कुछ मुख्य उदाहरण–**

1. तिरछी पानी में डूबी हुई छड़ का टेढ़ी मालूम पड़ना।
2. तारों का टिमटिमाना (वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण)।
3. सूर्योदय के 2 मिनट पहले तथा सूर्यास्त के 2 मिनट बाद तक सूर्य का दिखाई देना (वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण)।
4. पानी में डाला गया सिक्का, पानी में तैरती हुई मछली का, तालाब की गहराई का कुछ ऊपर दिखाई देना।
5. सूर्य, तारे, चन्द्रमा आदि का अपनी वास्तविक ऊंचाई से कुछ ऊपर दिखाई पड़ना।
6. लिखे हुए अक्षरों पर यदि मोटी काँच की Slab रख दी जाए तो अक्षर थोड़ी ऊपर दिखाई देती है।

Q. यदि 60° पर आपतीत किरण अपवर्तन के बाद 30° का कोण बनाती है तो अपवर्तनांक ज्ञात करें।

Ans. $$\mu = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}/2}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

जल मे प्रकाश की चाल–

$$\mu = \frac{\text{वास्तविक गहराई } (R)}{\text{आभासी गहराई } (V)}$$

Q. यदि जल का अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ या 1.33 हो तो जल में प्रकाश की चाल ज्ञात करें।

BY KHAN SIR (मानचित्र विशेषज्ञ)

Ans. $\mu = \frac{4}{3}, C = 3 \times 10^8 m/s$

$v = ?$

$\mu = \frac{C}{V}$

$\frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{V}$

$V = \frac{9}{4} \times 10^8$

$V = 2.25 \times 10^8$ m/s

Q. जल में रखा सिक्का 30 मी. गहराई पर दिखता है तो तालाब की वास्तविक गहराई क्या होगी।

Ans. $v = 30$

$r = ?$

$\mu = \frac{4}{3}$ s

$\mu = \frac{R}{v}$

$\frac{4}{3} = \frac{R}{30}$

$R = 40$ m

Q. एक मछुआरा 5 मी. ऊंचे दिवाल पर बैठा है उसे एक मछली 3 मी. गहराई पर दिख रही है। वह कितना लम्बा भाला ले की मछली को मार दे?

Sol. $\mu = \frac{\text{Real}}{\text{Vertual}}$

$\frac{4}{3} = \frac{\text{Real}}{3}$

Real = 4 meter

भाला = Real + दिवार

= 4 + 5 = 9 m

Q. एक बाल्टी में 15 cm की गहराई तक पानी भरी जाती है तो बताएँ बाल्टी की पेंदी में पड़ा हुआ एक सिक्का कितना ऊपर उठा हुआ दिखाई देगा?

Sol. $\mu = \frac{R}{A}$

$\therefore \quad A = \frac{R}{\mu} = \frac{15}{4} \times 3 = \frac{45}{4}$ cm

विस्थापन (x) = R – A

$= 15 - \frac{45}{4} = 3.75$ cm

Q. एक माध्यम का क्रांतिक कोण 30° है इसका अपवर्तनांक क्या होगा?

Sol. $\mu = \frac{1}{\sin c}$

$\frac{1}{\sin 30°} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$

★ **कुछ प्रमुख अपवर्तनांक–**

माध्यम	अपवर्त्तनांक
निर्वात	0
हवा	1.0003
पानी	$\frac{4}{3} = 1.33$
बर्फ	1.31
Alcohol	1.36
किरोसीन तेल	1.44
तारीपन तेल	1.47
बेंजीन	1.50
क्राउन काँच	1.52
खनिज नमक	1.54
कार्बन डाइऑक्साइड	1.63
रूबी (मणिक्य)	1.71
नीलम	1.77
हीरा	2.42

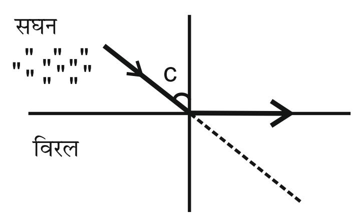
Q. यदि हीरे का अपवर्तनांक 2.42 हो तो हीरे में प्रकाश की चाल क्या होगी?

Sol : $2.42 = \frac{3 \times 10^8}{\text{हीरे में प्रकाश का वेग}}$

हीरे में प्रकाश का वेग $= \frac{3 \times 10^8}{2.42}$ m/s

➲ **क्रांतिक कोण (Critical Angle) :-**

वैसा आपतन कोण जिस पर किसी किरण को आपतित कराया जाए तो वह दोनों माध्यम को अलग करने वाली रेखा के समांतर गुजर जाए। क्रांतिक कोण को c से दर्शाते है। क्रांतिक कोण के लिए यह आवश्यक है कि प्रकाश सघन से विरल में जाए। यहाँ अपवर्तन कोण का मान 90° होता है।



$$\mu = \frac{1}{\sin c}$$

जहाँ c = क्रांतिक कोण

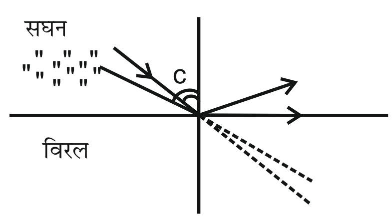
➲ **पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Refraction):-**

जब किसी किरण को क्रांतिक कोण से भी अधिक कोण पर आपतित कराया जाए तो वह अपवर्तन के फलस्वरूप उसी माध्यम से लौट जाती है जिसे पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते है।

★ **पूर्ण आंतरिक परावर्तन दो शर्त–**

(i) प्रकाश सघन से विरल में जाए

(ii) आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण से बड़ा हो।



BY KHAN SIR (मानचित्र प्रकाशन)

★ **पूर्ण आंतरिक परावर्तन पर आधारित घटनाएं -**
- (i) हिरा का चमकना
- (ii) काँच की दरार का चमकना
- (iii) जल में बुलबुले का चमकना
- (iv) Indoscopy (पेट की जाँच)
- (v) मरीचिका
- (vi) प्रकाशिक तन्तु (Optical fiver)
- (vii) गर्मी में सड़क पर जल का दिखना

Note :–
→ Optical fiver का प्रयोग सूचना प्रौद्योगिकी संचार के लिए करते हैं।
→ Optical fiver की खोज नरेन सिंह कपानी ने किया था।
→ पानी के अंदर बना हवा का बुलबुला पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण ही सफेद एवं चमकीला प्रतीत होता है।
→ मृगमरीचिका के बनने में अपवर्तन सहायक कारक है जबकि पूर्ण आंतरिक परावर्तन मुख्य कारक है।

Q. पूर्ण आंतरिक परावर्तन की घटना होगी?
(a) पानी से काँच में जाने पर
(b) हवा से पानी में जाने पर
(c) पानी से हवा में जाने पर
(d) काँच से हीरा में जाने पर

Note : अधिक अपर्वतनांक वाले माध्यम का क्रांतिक कोण कम होगा (सबसे कम हीरा के लिए, लगभग 24^o)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. वास्तविक सूर्योदय से 2 मिनट पहले सूर्य दिखना और वास्तविक सूर्यास्त के लगभग 2 मिनट बाद तक सूर्य दिखने के कारण के लिए किसे जिम्मेदार ठहराया जा सकता है ?
(A) वायुमंडलीय प्रतिबिंब
(B) वायुमंडलीय पानी की बूंदों में उत्पन्न होने वाले आंतरिक प्रतिबिंब
(C) वातावरण में मौजूद पानी की छोटी बूंदों से सूर्य के प्रकाश के फैलाव
(D) वायुमंडलीय आवर्तन **[RRB NTPC : 2016]**

2. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रकाश के अपवर्तन का उदाहरण नहीं है ?
(A) इंद्रधनुष का निर्माण
(B) तारों का टिमटिमाना
(C) मानव आँख द्वारा छवि का निर्माण
(D) अस्त होते हुए सूर्य का रंग लाल होना
[RRB NTPC : 2021]

3. सितारों के चमकने के पीछे क्या सिद्धांत है ?
(A) पृथ्वी के वायुमंडल की विभिन्न परतों का अपवर्तनांक लगातार बदलता है; इसके फलस्वरूप सितारे की छवि की स्थिति समय के साथ बदलती है
(B) उनके द्वारा उत्सर्जित प्रकाश की तीव्रता समय के साथ बदलती है
(C) पृथ्वी के वायुमंडल में धूल और वायु कण के द्वारा सितारे से प्रकाश फैलता है
(D) पृथ्वी से सितारों की दूरी समय के साथ बदलती है
[RRB NTPC : 2016]

4. एक चम्मच जो टेढ़ा दिखता है, किसका उदाहरण है ?
(A) प्रतिबिंबन (B) अपवर्तन
(C) धारण (D) केन्द्र बिन्दु
[RRB NTPC : 2016]

5. निम्नलिखित में से हीरे की चमक में किसका योगदान नहीं है?
(A) कुल आंतरिक परावर्तन (टोटल इंटरनल रिफ्लेकशन)
(B) हीरे का उच्च अपवर्तक सूचकांक (हाई रिफ्रैक्टिव इंडेक्स)
(C) बिखराव (डिस्पर्शन)
(D) हीरे का निम्न अपवर्तक सूचकांक (लो रिफ्रैक्टिव इंडेक्स)
[RRB NTPC : 2016]

6. वायु का निरपेक्ष अपवर्तक सूचकांक कितना है ?
(A) 1.03 (B) 1.00003
(C) 1.003 (D) 1.0003
[RRB ALP & Tec. : 2018]

7. इनमें से कौन-सा गर्मी के प्रवाह से संबंधित नहीं है ?
(A) कंडक्टिव (B) रेफ्रेक्टिव
(C) रेडीएटिव (D) कन्वेक्टिव
[RRB NTPC : 2016]

8. जल का अपवर्तनांक 4/3 है, तो जल में प्रकाश की गति क्या होगी ?
(A) 1.25×10^8 m/sec (B) 4×10^8 m/sec
(C) 1.5×10^8 m/sec (D) 2.67×10^8 m/sec
[RRB SSE : 2014]

9. निर्वात से एक माध्यम में प्रकाश की गति के अनुपात को क्या कहा जाता है ?
(A) रिफ्लेक्टिव इंडेक्स (B) रिफ्रेक्टिव इंडेक्स
(C) मेडिवेक इंडेक्स (D) एयर क्वालिटी इंडेक्स
[RRB NTPC : 2016]

10. किसी भी माध्यम का पूर्ण अपवर्तक सूचकांक हमेशा होता है-
(A) 1 (B) एक से अधिक
(C) एक से कम (D) 0
[RRB Group-D : 2018]

11. तारे रात को असमान में क्यों टिमटिमाते हैं ?
(A) उन्नत प्रकाश (Advance light) के कारण
(B) नक्षत्र-प्रकाश के वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण
(C) प्रकाश के प्रसरण के कारण
(D) गर्म वायु के कारण
[RRB NTPC : 2021]

12. रात के समय तारों का टिमटिमाता .... के कारण होता है।
(A) वायुमंडलीय अपवर्तन (B) प्रकाश के परिक्षेपण
(C) प्रकाश के परावर्तन (D) प्रकाश के प्रकीर्णन
[RRB JE. : 2019]

13. जब प्रकाश की किरण एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में विचरण करती है तो यह झुकती है-
(A) अभिलंब की ओर और कम गति
(B) अभिलंब से दूर और कम गति
(C) अभिलंब की ओर और तीव्र गति
(D) अभिलंब से दूर और तीव्र गति
[RRB ALP & Tec. : 2018]

14. पानी से एक गिलास में रखा गया नींबू गिलास की बगल से देखने पर इसके वास्तविक आकार से बड़ा प्रतीत होता है। इसका कारण क्या है ?

(A) प्रकाश का परावर्तन (B) प्रकाश का आंतरिक परावर्तन
(C) प्रकाश का अपवर्तन (D) प्रकाश का विवर्तन

[RRB ALP & Tec. : 2018]

15. हीरा का निरपेक्ष अपवर्तनांक .... है।
(A) 2.32 (B) 2.42
(C) 2.23 (D) 2.24

[RRB Group-D : 2018]

16. निम्नलिखित में से किस विकल्प का माध्यम, दृष्टिगत रूप से कम सघन होता है?
(A) हवा (B) टरपेन्टाइन
(C) बेन्जीन (D) पानी

[RRB Group-D : 2018]

17. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य दीर्घ वृत्ताकार दिखने का क्या कारण है?
(A) अपवर्तन (B) परावर्तन
(C) प्रकीर्णन (D) विसरण

[RRB J.E. : 2014]

18. जब प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करता है, तो वह धीमा तथा .... हो जाता है।
(A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है
(B) नॉर्मल से दूर झुकता है
(C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है
(D) नॉर्मल की ओर झुकता है

[RRB Group-D : 2018]

19. प्रकाश की किरण पानी से ग्लास तक जाती है। यह झुकता है।
(A) सामान्य की ओर और गति बढ़ती है
(B) सामान्य से दूर और गति बढ़ती है
(C) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है
(D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है

[RRB Group-D : 2018]

20. जब प्रकाश एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करता है, तो इसकी गति पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
(A) बढ़ती है
(B) घटती है और फिर बढ़ती है
(C) कोई परिवर्तन नहीं होता है
(D) कम हो जाती है **[RRB Group-D : 2018]**

21. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, सूर्योदय और सूर्यास्त में लगभग .... तक की देरी हो सकती है।
(A) 3 मिनट (B) 2 मिनट
(C) 4 मिनट (D) 1 मिनट

[RRB Group-D : 2018]

22. सूर्य के वास्तव में क्षितिज के ऊपर से गुजरने और हमारे द्वारा पृथ्वी पर इसकी छवि देखे जाने में सक्षम होने के बीच का समयांतर कितना है ?
(A) 10 मिनट (B) 8 मिनट
(C) 4 मिनट (D) 2 मिनट

[RRB NTPC : 2021]

23. जब प्रकाश सघन माध्यम से विरल माध्यम से प्रवेश करता है, तो वह धीमा तथा .... हो जाता है।
(A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है
(B) नॉर्मल से दूर झुकता है
(C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है
(D) नॉर्मल की ओर झुकता है

[RRB Group-D : 2018]

24. निम्न में से कौन सा विकल्प कुछ निश्चित पदार्थों के अपवर्तक सूचकांक के सही आरोही क्रम को दर्शाता है ? (बाएँ से दाएँ)
(A) सेंधा नमक, बेंजीन, केरोसिन, बर्फ
(B) केरोसिन, बर्फ, बेंजीन, सेंधा नमक
(C) सेंधा नमक, बर्फ, बेंजीन, केरोसिन
(D) बर्फ, केरोसिन, बेंजीन, सेंधा नमक

[RRB Group-D : 2018]

25. निम्न में से किस माध्यम का अपवर्तनांक सबसे कम है?
(A) पेट्रोल (B) तेल
(C) हवा (D) हीरा

[RRB Group-D : 2018]

26. किस स्थिति में एक अभिलंबित किरण, अपतित किरण और परावर्तित किरण सभी एक ही सतह पर होते हैं?
(A) आपतन कोण की स्थिति में
(B) अपवर्तन तथा परावर्तन दोनों में
(C) विद्युतीय स्थितिज ऊर्जा में
(D) अपवर्तनांक के प्रवर्धन में

[RRB Group-D : 2018]

27. .... के कारण आकाश में तारा टिमटिमाता दिखता है-
(A) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के विवर्तन
(B) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के परावर्तन
(C) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन
(D) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन

[RRB Group-D : 2018]

28. किसी माध्यम में प्रकाश किरणों के झुकाव को कहा जाता है-
(A) अपवर्तन (B) प्रसार
(C) प्रतिबिंब (D) डीफ्लेक्शन

[RRB Group-D : 2018]

29. दो माध्यमों के मध्य सीमा पर प्रकाश के मुड़ने की घटना किसके प्रभाव से होती है?
(A) प्रकीर्णन (B) परावर्तन
(C) अपवर्तन (D) प्रसरण

[RRB NTPC : 2017]

30. प्रकाशिक तन्तु किस सिद्धांत पर कार्य पर कार्य करता है ?
(A) विसरण (B) पूर्ण आंतरिक परावर्तन
(C) प्रकीर्णन (D) अपवर्तन

[RRB NTPC : 2017]

31. रेगिस्तान में यात्रियों को अक्सर फैले होने का दृष्टि-भ्रम होता है, जहाँ वास्तव में कुछ नहीं होता है। इसे क्या कहा जाता है ?
(A) मृगमरीचिका (B) प्रकीर्णन
(C) प्रतिवर्तन (D) परावर्तन

[RRB NTPC : 2021]

Answer

01. (D)	02. (D)	03. (A)	04. (B)	05. (D)	06. (D)
07. (B)	08. (A)	09. (B)	10. (B)	11. (B)	12. (A)
13. (D)	14. (C)	15. (B)	16. (A)	17. (A)	18. (B)
19. (C)	20. (A)	21. (B)	22. (D)	23. (B)	24. (D)
25. (C)	26. (B)	27. (D)	28. (A)	29. (C)	30. (B)
31. (A)					

BY KHAN SIR (मानचित्र)

लेंस (Lens)

→ यह एक ऐसा कांच का टुकड़ा होता है जिसका दोनों शिरा पारदर्शी होता है।

→ लेंस को यदि टुकड़ा में तोड़ा जाए तो प्रत्येक टुकड़ा भी लेंस की भांति कार्य करेगा।

→ छोटा लेंस प्रिज्म के भांति भी कार्य करता है।

→ मोटा लेंस किरणों को दूर तक नहीं भेजता है पतला लेंस किरणों को दूर तक भेजता है। अत: दूर तक देखने के लिए पतला लेंस का प्रयोग करेंगे और नजदिक देखने के लिए मोटा लेंस का प्रयोग करेंगे।

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

f = फोकस दूरी

v = प्रतिबिम्ब की दूरी

u = वस्तु की दूरी

→ लेंस की सभी दूरियाँ P (प्रकाशिय केंद्र Optical Center) से मापी जाती है।

→ **चिन्ह परिपाटी (Sign Convension) :-**

उत्तल लेंस	अवतल लेंस
u = – v = + (वास्तविक प्रतिबिंब) f = +	u = – f = – v = –

उत्तल लेंस (Convex Lens)

→ इसका बीच का भाग मोटा और किनारा पतला होता है।

→ ये किरणों को समीप ला देता है अर्थात् अभिसारी होता है।

→ यह समीप की वस्तुओं को देखने का काम आता है।

→ फोकस दूरी तथा क्षमता धनात्मक होती है।

→ इसपर प्रतिबिम्ब वास्तविक तथा काल्पनिक (आभासी) तथा हमेशा वस्तु के आकार से बड़ा बनता है।

→ इसकी प्रतिबिम्ब का आकार वस्तु के बराबर, वस्तु से छोटा तथा वस्तु से बड़ा होता है। इसकी आवर्धन क्षमता (Maginification) एक के बराबर एक से छोटा तथा एक से बड़ा होता है।

→ इसका प्रयोग माइक्रोस्कोप टेलीस्कोप आदि में करते है।

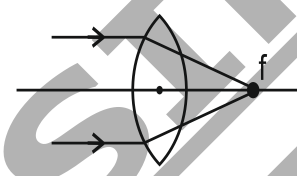
→ मानव नेत्र उत्तल लेंस की भांति कार्य करता है।

→ ओस की बूंदे उत्तल लेंस की भांति कार्य करती है।

→ प्रज्वलक के लिए उत्तल लेंस का प्रयोग किया जाता है।

→ पानी का बुलबुला उत्तल लेंस की भांति दिखता है। किन्तु अवत्तल लेंस के भांति कार्य करता है।

→ दूर दृष्टि दोष (Hypermetropia) में दूर की वस्तु दिखती है और निकट की वस्तु नहीं दिखती है। अत: इस रोग में उत्तल लेंस का प्रयोग किया जाता है। यह दोष बहुत ही कम लोगों में देखा जाता है।



Note :

→ मानव नेत्र में उत्तल लेंस होता है जो किसी वस्तु का वास्तविक तथा उलटा प्रतिबिम्ब रेटीना पर बनाता है।

→ जब वस्तु फोकस एवं ध्रुव के बीच रहती है तो उस स्थिति में उत्तल लेंस से बना प्रतिबिम्ब अभासी तथा सीधा होता है।

→ शेष परिस्थिति में प्रतिबिम्ब वास्तविक तथा उल्टा होता है।

Q. 4 सेमी. फोकस दूरी वाली एक उत्तल लेंस के सामने 12 सेमी. की दूरी पर एक वस्तु रखी जाती है तो वस्तु का प्रतीबिम्ब लेंस से कितनी दूर बनेगा?

Sol. f = 4 cm

u = 12 cm

v = ?

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

$$\Rightarrow \frac{1}{4}=\frac{1}{v}-\frac{1}{-12}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4}=\frac{1}{v}+\frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4}-\frac{1}{12}=\frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow \frac{3-1}{12}=\frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{12}=\frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow v = 6 \text{ cm}$$

अत: लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी = 6 cm.

Q. उत्तल लेंस द्वारा किसी वस्तु के बने प्रतिबिम्ब का आवर्धन होता है–

(a) = 1 (b) > 1

(c) < 1

(d) तीनों हो सकती है।

Q. 12 cm फोकस दूरी वाली एक उत्तल लेंस के सामने कितनी दूरी पर एक वस्तु रखी जाए कि वस्तु का 3 गुना वास्तविक आवर्धित प्रतिबिम्ब प्राप्त हो?

Sol. f = + 12 cm, m = –3

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

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

$\therefore \quad v = -3u$

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

$\Rightarrow \quad \frac{1}{12} = -\frac{1}{3u} - \frac{1}{u}$

$\Rightarrow \quad \frac{1}{12} = \frac{-1-3}{3u} = \frac{-4}{3u}$

$\Rightarrow \quad 3u = -48$

$\Rightarrow \quad u = \frac{-48}{3} = 16\text{ cm}$

अत: लेंस से वस्तु की दूरी = 16 cm.

Q. अगर किसी उत्तल लेंस में 10 cm की दूरी पर कोई वस्तु रखी है तथा फोकस दूरी 20 cm है तो प्रतिबिंब की दूरी क्या होगी?

Sol. u = – 10 cm

f = + 20 cm

v = ?

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

$\rightarrow \quad \frac{1}{20} = \frac{1}{v} - \frac{1}{-10}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{20} = \frac{1}{v} + \frac{1}{10}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{v} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{v} = \frac{1-2}{20} = \frac{-1}{20}$

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

Q. एक वस्तु को 10 cm की फोकस लम्बाई वाले एक उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर रखा जाता है। यदि लेंस से वस्तु की दूरी 30 cm हो, तो प्रतिबिंब कितने दूरी पर बनेगी?

Sol. u = – 30 cm

f = 10 cm

v = ?

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

$\rightarrow \quad \frac{1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{-30}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{10} = \frac{1}{v} + \frac{1}{30}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{v} = \frac{3-1}{30}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{v} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$

$\rightarrow \quad v = 15\text{ cm}$

Q. एक उत्तल लेंस के प्रधान अक्ष पर प्रकाश केन्द्र से 15 सेमी. की दूरी पर रखे बिंब का काल्पनिक प्रतिबिंब लेंस से 25 सेमी. की दूरी पर बनता है, तो लेंस का फोकस दूरी निम्नलिखित में से कौन है?

Sol. u = – 15 सेमी

v = – 15 सेमी.

$\because \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-25} = \frac{1}{-15}$

$\therefore \quad \frac{1}{f} = \frac{75}{2} = 37.5$ सेमी.

Q. 10 सेमी. फोकसांतर के उत्तल लेंस के प्रधान अक्ष पर प्रकाश केन्द्र से 50 सेमी. पर एक प्रतिबिंब स्थित है, तो वास्तविक प्रतिबिंब के लिए बिंब दूरी का मान क्या होगा?

Sol. f = 10 सेमी., v = 50 सेमी, u = ?

[$\because$ वास्तविक का अर्थ है वस्तु के दूसरी ओर अर्थात् v = +ve]

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

$\therefore \quad \frac{1}{10} = \frac{1}{50} - \frac{1}{u}$

$\Rightarrow \quad \frac{1}{u} = \frac{1}{50} - \frac{1}{10} = -\frac{4}{50}$

$\therefore \quad u = -\frac{50}{4} = 12.5$ सेमी.

BY KHAN SIR (मानचित्र)

Q. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी 36 सेमी. है। कहाँ पर एक वस्तु रखी जाए, कि इसका प्रतिबिंब उसी ओर 72 सेमी. पर बनें?

Sol. f = 36 सेमी

v = – 72 सेमी.

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

$\therefore \quad \frac{1}{36} = \frac{1}{-72} - \frac{1}{u}$

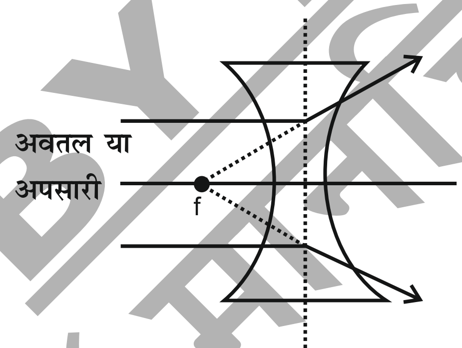
$\rightarrow \quad \frac{1}{u} = \frac{1}{-72} - \frac{1}{36}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{u} = \frac{-1-2}{72} = \frac{-3}{-72} = \frac{1}{24}$

$\rightarrow$ u = 24 cm

अवतल लेंस (Concave Lens)

- → यह लेंस बीच से पतला होता है और किनारे पर मोटा होता है।
- → यह मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली किरणों को कई दिशाओं में फैला देता है अत: अपसारी (Diversing) होता है।
- → यह दूर की वस्तुओं को देखने के काम में आता है।
- → निकट दृष्टि दोष में निकट की वस्तु दिखती है किन्तु दूर की वस्तु नहीं दिखती है। इस रोग में अवतल लेंस का प्रयोग करते है।
- → पानी का बुलबुला अवतल लेंस की भांति काम करता है।
- → अवत्तल लेंस की फोकस दूरी तथा क्षमता ऋणात्मक होती है।
- → इससे बनने वाला प्रतिबिम्ब हमेशा अभासी सीधा तथा वस्तु के आकार से छोटा होता है।
- → इसकी आवर्धन क्षमता का मान हमेशा एक से कम होता है।



Q. 15 cm फोकस दूरी वाली एक अवत्तल लेंस के सामने 30 cm की दूरी पर एक वस्तु रखी जाती है तो वस्तु का प्रतिबिम्ब लेंस से कितनी दूरी पर बनेगा?

Sol. f = – 15 cm

u = –30 cm

v = ?

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

$\rightarrow \quad -\frac{1}{15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{30}$

$\rightarrow \quad -\frac{1}{15} - \frac{1}{30} = \frac{1}{v}$

$\rightarrow \quad \frac{-2-1}{30} = \frac{1}{v}$

$\rightarrow \quad \frac{-3}{30} = \frac{1}{v}$

$\therefore$ v = 10 cm

अत: लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी = 10 cm.

Q. एक अवतल लेंस के प्रधान अक्ष पर प्रकाश केन्द्र से 20 सेमी. की दूरी पर रखी वस्तु का प्रतिबिंब लेंस से 10 सेमी. की दूरी पर बनता है। इस लेंस की फोकस दूरी निम्नलिखित में से कौन है?

Sol. v = – 10 cm

u = – 20 cm

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

$\therefore \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-20}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{20}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{f} = \frac{-2+1}{20} = \frac{-1}{20}$

$\therefore$ f = – 20 cm

Q. एक अवतल लेंस की फोकस दूरी 20 cm है। उसके सामने एक वस्तु कितनी दूरी पर रखी जाए कि उसका प्रतिबिम्ब 12 सेमी. की दूरी पर बने?

Sol. f = – 20 cm

v = – 12 cm

u = ?

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

$\rightarrow \quad \frac{1}{-20} = \frac{1}{-12} - \frac{1}{u}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{u} = \frac{1}{-12} + \frac{1}{20}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{u} = \frac{-5+3}{60} = \frac{-2}{60}$

$\rightarrow \quad \frac{1}{u} = \frac{-1}{30} \quad \rightarrow$ u = – 30 cm

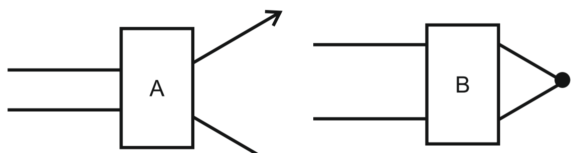
BY KHAN SIR (मानचित्र विशेषज्ञ)

Trick—

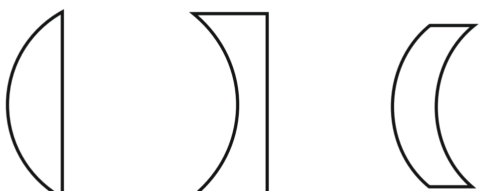
(i) निकट दृष्टि ⟶ अवतल लेंस
3 4

(ii) दूर दृष्टि ⟶ उत्तल लेंस
2 3

Q. चित्र में Box A तथा Box B में कौन-सा लेंस का प्रयोग हुआ है?



अवतल **उत्तल**



समतलोत्तल **समतल-अवतल** **अवलोत्तल**

लेंस की फोकस दूरी

लेंस के समांतर आने वाली किरणें अपवर्तन के बाद जिस बिन्दु से होकर गुजरती है या गुजरती हुई प्रतीत होती है उसे फोकस कहते है।

→ पहले लेंस का फोकस दूरी अधिक होता है और इससे दूर तक देखा जा सकता है।

→ **लेंस मेकर सूत्र :-** $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

जहाँ f = फोकस दूरी

R_1, R_2 = त्रिज्या

μ = लेंस का अपवर्तनांक

Q. यदि किसी लेंस के दो पृष्ठों के लिए वक्रता त्रिज्याएँ क्रमशः 20 सेमी. तथा – 25 सेमी. हो, तो उसकी फोकस दूरी का मान क्या होगा? (μ = 1.5)

Sol. $\because \frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

$\rightarrow \frac{1}{f} = (1.5 - 1)\left(\frac{1}{20} - \frac{1}{-25}\right)$

$\rightarrow \frac{1}{f} = 0.5\left(\frac{5+4}{100}\right)$

$\rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{2} \times \frac{9}{100}$

$\therefore \frac{1}{f} = \frac{9}{200}$

$\rightarrow f = \frac{200}{9} = 22.2$ cm

Q. + 2.5 D की क्षमता प्राप्त करने के लिए काँच (μ = 1.54) से बनाये गये द्वि-उत्तल लेंस की वक्रता त्रिज्या का मान क्या होगा?

Sol. $\because P = \frac{1}{f}$

$\therefore f = \frac{100}{2.5} = 40$ सेमी.

From lens marker formula,

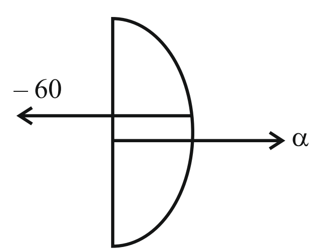
$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

$\Rightarrow \frac{1}{40} = 0.54 \times \frac{2}{R}$ [μ = 1.54, f = 40 cm]

$\therefore R = \frac{40 \times 54 \times 2}{100} = 43.2 = 43$ cm

Q. एक समतल उत्तल लेंस का अपवर्तनांक 1.6 है। इसकी उत्तल सतह की वक्रता त्रिज्या 60 सेमी. है। लेंस की फोकस दूरी है?

Sol.



Here, $R_1 = \infty, R_2 = -60$ सेमी.

$\because \frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

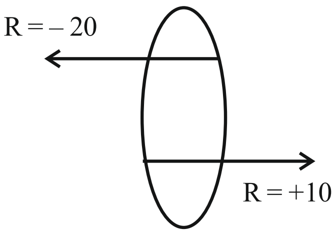
$\therefore \frac{1}{f} = (1.6 - 1)\left(\frac{1}{\infty} - \frac{1}{-60}\right) = 0.6 \times \frac{1}{60}$

$\therefore$ f = 100 सेमी.

BY KHAN SIR (मानचित्र विशेषज्ञ)

Q. किसी उत्तल लेंस $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ के दो वक्र सतहों की त्रिज्याएँ क्रमशः 10 cm तथा 20 cm है। इस लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करें।

Sol. $\boxed{\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}$



→ $\frac{1}{f}\left(\frac{3}{2} - 1\right)\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{-20}\right)$

→ $\frac{1}{f} = \frac{1}{2} \times \frac{2+1}{20} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{20}$

→ $\frac{1}{f} = \frac{3}{40}$

→ $f = \frac{40}{3}$ cm

Q. उत्तलोत्तल लेंस में एक लेंस की त्रिज्या 30 cm तथा दूसरे की 60 cm है यदि इसका अपवर्तनांक 1.5 हो तो इसकी फोकस दूरी क्या होगी?

Sol. $R_1 = 30$

$R_2 = -60$

$\mu = 1.5$

$f = ?$

→ $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

→ $\frac{1}{f} = (1.5 - 1)\left(\frac{1}{30} - \frac{1}{60}\right)$

→ $f = 0.5 \times \frac{2+1}{60}$

→ $\frac{1}{f} = 0.5 \times \frac{3}{60}$

→ $f = \frac{10}{5} \times \frac{60}{3}$

→ $f = 40$ cm Ans.

Q. एक अवतोलोत्तल लेंस में अवतल लेंस की त्रिज्या 20 cm है जबकि उत्तल लेंस की त्रिज्या 40 cm है। यदि इसका अपवर्तनांक दो (2) हो तो इसकी फोकस दूरी क्या होगी।

Sol. Concept Fig.

$R_1 = -20$

$R_2 = -40$

$\mu = 2$

$f = ?$

→ $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

→ $\frac{1}{f} = (2 - 1)\left(\frac{1}{-20} - \frac{1}{-40}\right)$

→ $\frac{1}{f} = 1\left(\frac{-2+1}{40}\right)$

→ $\frac{1}{f} = 1 \times \frac{-1}{40}$

→ $f = -40$

लेंस की क्षमता (Power of Lens)

→ लेंस द्वारा प्रकाश की किरणों को मोड़ने की क्षमता ही लेंस की क्षमता कहलाती है।

→ यह फोकस दूरी का उल्टा होता है।

→ लेंस की क्षमता को डायऑप्टर में मापा जाता है। मोटे लेंस की क्षमता अधिक होती है और यह वस्तुओं को साफ दिखाता है।

→ पतले लेंस की क्षमता कम होती है यह अधिक साफ नहीं दिखाता है।

→ धुपी चश्मा की क्षमता (Power) शून्य होता है जबकि फोकस-दूरी अनंत होती है।

✶ **क्षमता तथा फोकस दूरी में संबंध :-**

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

$\boxed{P = \frac{100}{f} cm}$

Note :– उत्तल लेंस की फोकस दूरी तथा क्षमता दोनों धनात्मक होती है जबकि अवतल लेंस की फोकस दूरी तथा क्षमता दोनों ऋणात्मक होती है।

Note :– जब फोकस दूरी को मीटर में मापी जाती है तो लेंस की क्षमता का SI मात्रक डॉयोप्टर (D) होता है।

Q. 20 cm फोकस दूरी वाले लेंस की क्षमता ज्ञात करें।

Sol. $P = \frac{100}{20} = 5$ D

BY KHAN SIR (मानचित्र)

Q. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी 25 cm है तो इसकी क्षमता क्या होगी?

Sol. f = +25 cm

$$= \frac{25}{100} = \frac{1}{4}\text{cm}$$

$\therefore \quad p = \frac{1}{f}$ से,

$$= \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4D$$

or, $\quad p = \frac{100}{f} = \frac{100}{25} = 4D$

Q. एक लेंस की क्षमता –0.25 D है तो लेंस का प्रकार एवं उसकी फोकस दूरी ज्ञात करें–

Sol. p = – 0.25 D

यहाँ क्षमता ऋणात्मक में दी गई है अत: लेंस अवतल है।

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

$$f = \frac{1}{p} = \frac{1}{-0.25} = \frac{100}{25} = -4\text{cm}$$

अत: अवतल लेंस की फोकस दूरी f = 4 m

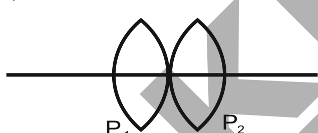
Q. 20 सेमी. फोकस दूरी के उत्तल लेंस की क्षमता क्या होगी?

Sol. $\because$ f = 20 सेमी.

$\therefore \quad P = \frac{100}{f} = \frac{100}{20} = 5\text{ D}$

✶ दो लेंसों को सटा देने पर क्षमता–

$$\boxed{P = P_1 + P_2}$$



Q. 20 cm तथा 40 cm फोकस दूरी वाले दो लेंसों को आपस में सटा कर रखा जाता है उनकी क्षमता ज्ञात करें।

Sol. $P = \frac{1}{f} = \frac{100}{20} = 5\text{ D}$

$P_2 = \frac{1}{f} = \frac{120}{40} = 2.5\text{ D}$

$P_1 + P_2 = 5 + 2.5 = 7.5\text{ D}$ (उत्तल)

Q. 25 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस और 10 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस को आपस में सटा कर रखते है तो क्षमता ज्ञात करें।

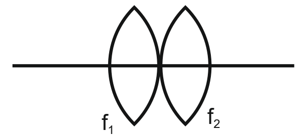
Sol. $\frac{100}{25} - \frac{100}{10} = -6D$ (अवतल)

Q. 4D तथा –2D क्षमता वाली दो लेंस एक दूसरे से सटे रखे हुए है तो संयुक्त की क्षमता तथा फोकस दूरी क्या होगी?

Sol. $p = p_1 + p_2 = 4 + (-2) = 2D.$

$\therefore \quad f = \frac{1}{p} = \frac{1}{2} = 0.5m = 50m$

✶ दो लेंस को सटाने पर फोकस दूरी पर प्रभाव :-



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{f_2 + f_1}{f_1 \cdot f_2}$$

$$\boxed{f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_2 + f_1}}$$

Q. 20 cm फोकस दूरी तथा 30 cm फोकस दूरी वाले दो लेंस को आपस में सटाकर रखते है संयुक्त लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करें।

Sol. $\frac{20 \times 30}{20 + 30} = \frac{600}{50} = 12\ \text{cm}$

Q. 40 cm फोकस दूरी वाले एक अवतल लेंस को 20 cm फोकस दूरी वाले एक उत्तल लेंस से सटाकर रखते है और फोकस दूरी तथा प्रकृति ज्ञात करें।

Sol. $\frac{-40 \times 20}{20 - 40} = \frac{-800}{-40} = 40\text{ cm}$ (उत्तल)

लेंस की फोकस दूरी तथा क्षमता पर माध्यम प्रभाव

→ माना कि माध्यम का अपवर्तनांक = μ_m

→ लेंस की अपवर्तनांक = μ_l

→ **Case (I)** यदि $\mu_l > \mu_m$ हो तो

(i) फोकस दूरी बढ़ जाएगी।

(ii) क्षमता घट जाएगी।

(iii) लेंस की प्रकृति में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

→ **Case (II)** यदि $\mu_l < \mu_m$ हो तो,

(i) फोकस दूरी बढ़ जाएगी।

(ii) क्षमता घट जाएगी।

अर्थात् उत्तल लेंस, अवतल लेंस की भांति तथा अवतल लेंस उत्तल लेंस की भांति कार्य करेगी।

Note : पानी के अंदर बना हवा का बुलबुला उत्तल लेंस की तरह दिखाई देता है लेकिन व्यवहार अवतल लेंस की तरह करता है।

→ **Case (III) :** यदि $\mu_l = \mu_m$ हो तो लेंस की फोकस दूरी अनंत एवं क्षमता शून्य हो जाती है तथा ऐसे माध्यम में लेंस दिखाई देता है जो एक समतल Plate की तरह व्यवहार करती है।

Note :

1. Glass Slab की फोकस दूरी अनंत एवं क्षमता शून्य होती है।
2. छूप चश्मा की क्षमता "O" D होती है।

BY KHAN SIR (मानचित्र)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. एक लेंस में + 2.0 D की शक्ति है। लेंस की किस्म और इसकी फोकल लंबाई .... होगी–

(A) उत्तल, –0.5 मीटर (B) अवतल, –0.5 मीटर

(C) अवतल, 0.5 मीटर (D) उत्तल, 0.5 मीटर

2. एक खगोलीय दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 10 तथा नेत्रिका की फोकस दूरी 20 सेमी है। अभिदृश्यक की फोकस दूरी है–

(A) 2 सेमी. (B) 200 सेमी.

(C) 1/2 सेमी. (D) 1/200 सेमी.

3. एक अवतल लेन्स के सामने एक वस्तु रखी है, निर्मित प्रतिबिम्ब हमेशा–

(A) सीधा होता है (B) उल्टा होता है

(C) वास्तविक होता है

(D) सीधा या उल्टा हो सकता है

4. जब कोई वस्तु उत्तल लेंस के .... पर हो, तो प्रतिबिंब अभिवर्धित, आभासी और सीधा होता है।

(A) F1 और O के मध्य (B) 2F1

(C) F1 (D) अपरिमित

[RRB Group-D : 2018]

5. अवतल लेंस के मुख्य फोकस पर मिलती हुई प्रतीत होने वाली प्रकाश किरण, अपवर्तन के बाद निकलेगी।

(A) मुख्य अक्ष के समानांतर (B) मुख्य फोकस से होकर

(C) बिना किसी विचलन के (D) वक्रता केन्द्र से होकर

[RRB J.E. : 2019]

6. वह लेंस जो बीच में पतला और परिधि के पास मोटा होता है, ... कहलाता है।

(A) अवतल लेंस (B) समांतर लेंस

(C) उत्तल लेंस (D) बेलनाकार लेंस

[RRB NTPC : 2021]

7. उत्तल लेंस की फोकल लम्बाई 50 सेंटीमीटर है। इसकी शक्ति की गणना करें–

(A) 4D (B) 2D

(C) 1D (D) 3D

[RRB Group-D : 2018]

8. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी 2.5 मीटर है। इसकी क्षमता ज्ञात कीजिए।

(A) 0.3 D (B) 0.4 D

(C) 0.2 D (D) 0.5 D

[RRB J.E. : 2019]

9. एक वस्तु को 10 सेंटीमीटर की फोकल लम्बाई वाले एक उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर रख जाता है। यदि लेंस से वस्तु की दूरी 30 सेंटीमीटर है, तो प्रतिबिंब कितनी दूरी पर बनेगा ?

(A) 20 सेंटीमीटर (B) 15 सेंटीमीटर

(C) 30 सेंटीमीटर

(D) 10 सेंटीमीटर

[RRB ALP & Tec. : 2018]

10. परावर्ती किरणों के वास्तविक प्रतिच्छेदन द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब (जो हम स्क्रीन पर देखते हैं).......... होता है।

(A) आभासी (B) काल्पनिक

(C) संभाव्य (D) वास्तविक

[RRB Group-D : 2018]

11. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी .... होती है।

(A) धनात्मक (B) ऋणात्मक

(C) शून्य (D) अपरिमित

[RRB Group-D : 2018]

12. एक लेंस के .... से होकर गुजरने वाली प्रकाश की किरण बिना किसी विचलन के निकल जाएगी।

(A) मुख्य फोकस (B) वक्रता केन्द्र

(C) मुख्य अक्ष (D) प्रकाशिक केन्द्र

[RRB Group-D : 2018]

13. जब एक वस्तु को उत्तल लेंस की 2F1 स्थिति पर रखा जाता है, तो छवि का आकार क्या होता है ?

(A) पूर्ववत (B) विशालित

(C) बहुत कम (D) कम

[RRB Group-D : 2018]

14. एक लेंस की शक्ति इसकी .... के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

(A) फोकस दूरी (B) त्रिज्या

(C) फोकस (D) वक्रता त्रिज्या

[RRB Group-D : 2018]

15. एक गोलाकार दर्पण और पतली गोलाकार लेंस प्रत्येक में –20 cm की फोकल लम्बाई होती है। ऐसे परिदृश्य में निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य होने की सम्भावना है ?

(A) दोनों उत्तल है

(B) दर्पण अवतल है और लेंस उत्तल है

(C) दर्पण उत्तल और लेंस अवतल है

(D) दोनों अवतल है

[RRB Group-D : 2018]

BY KHAN SIR (मानचित्र विश्लेषण)

16. एक उत्तल लेंस की फोकस लम्बाई 25 cm है। उसकी क्षमता शक्ति आवेश की गणना करें-

(A) 2 D (B) 1 D

(C) 3 D (D) 4 D

[RRB Group-D : 2018]

17. अवतल लेंस की नाभीय लम्बाई .... होती है।

(A) शून्य (B) ऋणात्मक

(C) अपरिमित (D) धनात्मक

[RRB Group-D : 2018]

18. अभिसरण का बिन्दु या वह बिन्दु, जिससे लेंस में किरणें उत्पन्न होती प्रतीत होती हैं, उसे क्या कहते हैं ?

(A) वक्रता केन्द्र (B) मुख्य अक्ष

(C) ध्रुव (D) फोकस

[RRB Group-D : 2018]

19. जब वस्तु को .... पर रखा जाता है, तो अभिसरण लेंस में कोई भी प्रतिबिम्ब नहीं बनेगा ?

(A) फोकस बिन्दु

(B) फोकस दूरी से दोगुनी दूरी

(C) फोकस दूरी से दोगुनी से अधिक दूरी

(D) फोकस बिन्दु से पहले **[RRB NTPC : 2016]**

20. लेंस बनाने के लिए निम्नलिखित में से किसको उपयोग नहीं होता है ?

(A) मिट्टी (B) पानी

(C) काँच (D) प्लास्टिक

[RRB Group-D : 2018]

21. एक लेंस, जिसकी पावर +2D है, की फोकस दूरी होगी।

(A) 40 m (B) 50 m

(C) 40 cm (D) 50 cm

[RRB Group-D : 2018]

22. एक लेंस में +2.0D की शक्ति है। लेंस की किस्म और इसकी फोकल लम्बाई .... होगी।

(A) उत्तल, –0.5 मीटर (B) अवतल –0.5 मीटर

(C) अवतल, 0.5 मीटर (D) उत्तल 0.5 मीटर

[RRB ALP & Tec. : 2018]

23. रूढ़ प्रतीकों के साथ, लेंस फार्मूला क्या है?

(A) $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ (B) $\frac{1}{u}-\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$

(C) $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ (D) $u+v=f$

[RRB J.E. : 2014, Green Paper]

24. लेंस में नाभीय बिन्दु अथवा फोकस प्वाइंट और दृष्टि केन्द्र या ऑप्टिक सेंटर के बीच की दूरी को क्या कहते हैं ?

(A) वक्रता त्रिज्या या रेडियम ऑफ कर्वेचर

(B) मुख्य रेखा या प्रिंसिपल लाइन

(C) फोकल लेंथ या नाभीय लम्बाई

(D) नाभि या फोकस **[RRB Group-D : 2018]**

25. यदि किसी सुधारात्मक लेंस की शक्ति +2.0D है, तो यह क्या है ?

(A) उत्तल लेंस (B) अवतल लेंस

(C) उत्तल लेंस (D) अवतल दर्पण

[RRB ALP & Tec. : 2018]

26. किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब उसके वास्तविक आकार को प्राप्त करने के लिए वस्तु को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखा जाना चाहिए ?

(A) 2F1 पर (B) अनंत पर

(C) 2F1 से दूर (D) F1 पर

[RRB Group-D : 2018]

27. अवतल लेंस के प्रकाशीय केन्द्र से होकर गुजरने वाली प्रकाश की किरण, अपवर्तन के बाद .... निकलेगी।

(A) बिना किसी विचलन (B) मुख्य फोकस से

(C) वक्रता केन्द्र (D) मुख्य अक्ष के समानांतर

[RRB JE : 2019]

Answer

01. (D) 02. (B) 03. (A) 04. (A) 05. (A) 06. (A)
07. (B) 08. (B) 09. (B) 10. (D) 11. (A) 12. (D)
13. (A) 14. (A) 15. (D) 16. (D) 17. (B) 18. (D)
19. (A) 20. (A) 21. (D) 22. (D) 23. (A) 24. (C)
25. (A) 26. (A) 27. (A)

BY KHAN SIR (मानचित्र विद्यालय)