KHAN G.S. RESEARCH CENTER

Kisan Cold Storage, Sai Mandir, Musallahpur Hatt, Patna - 6 Mob.: 8877918018, 8757354880

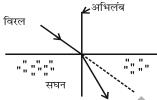
Time: 08 to 09 am

Physics

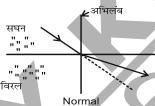
By: Khan Sir (मानचित्र विशेषज्ञ)

अपवर्तन (Reflection)

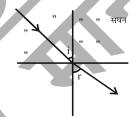
- जब प्रकाश एक माध्यम से दुसरे माध्यम में जाती है तो उसकी दिशा में परिवर्तन ही अपवर्तन कहलाता है।
- अपवर्तन के लिए दो माध्यमों की आवश्यकता होती है। तथा दोनों माध्यमों का अपवर्तनांक (μ) अलग-अलग होनी चाहिए।
- जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है तो उसकी तरंगदैध्यं तथा वेग बदल जाती है किन्तु 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।



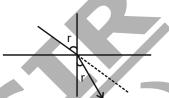
4. आपितत किरण की जया तथा अपवर्तित किरण की जया की अनुपात नियत होता है और वह अपवर्तनांक (μ) के बराबर होता है।



- → अपवर्तनांक की सहायता से किसी माध्य की सघनता एवं विरला का पता चलता है।
- अपवर्तनांक अधीक होने पर माध्यम सधह तथा अपवर्तनांक कम् । होने से मध्यम विरल होता है।

⇒ स्नेल का नियम-

आपतन कोण की जया तथा अपवर्तन कोण की जया अपवर्तनांक कहलाता है।



स्नेल का नियम-

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

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)।
- सर्योदय के 2 मिनट पहले तथा सुर्यास्त 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 पडना।
- 6. लिखे हुए अक्षरों पर यदि मोटी काँच की Slab रख दी जाए तो अक्षर थोडी ऊपर दिखाई देती है।
- O. 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-

वास्तविक गहराई (R)आभासी गहराई (V)

- Q. यदि जल का अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ या 1.33 हो तो जल में प्रकाश

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

$$\mathbf{v} = ?$$

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

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

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

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

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

Ans.
$$v = 30$$

$$r = ?$$

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

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

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

$$R = 40 \text{ m}$$

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

$$= 4 + 5 = 9 \text{ m}$$

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

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

विस्थापन (x) = R - A

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

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

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

$$\frac{1}{\sin 30^{\circ}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

* 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

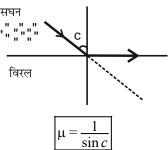
Q. यदि हीरे का अपवर्तनांक 2.42 हो तो हीरे में प्रकाश की चाल क्या होगी?

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

हीरे में प्रकाश का वेग =
$$\frac{3\times10^8}{2.42}$$
 m/s

⇒ क्रांतिक कोण (Critical Angal):-

वैसा आपतन क्रोण 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।

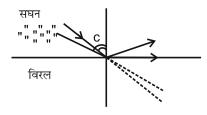


जहाँ c = क्रांतिक कोण

पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Refraction):-जब किसी किरण को क्रांतिक कोण से भी अधिक कोण पर आपितत कराया जाए तो वह अपवर्तन के फलस्वरूप उसी माध्यम से लौट जाती है जिसे पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते है।

\star पूर्ण आंतरिक परावर्तन दो शर्त-

- (i) प्रकाश सघन से विरल में जाए
- (ii) आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण से बड़ा हो।



\star 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 जबिक पूर्ण आंतरिक परावर्तन मुख्य कारक है।
- O. 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°)

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

- वास्तिवक सूर्योदय से 2 मिनट पहले सूर्य दिखना और वास्तिवक 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 पतिबिंब
 - (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

एक चम्मच जो टेडा 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) कंडिक्टव

(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]

 निर्वात से एक माध्यम में प्रकाश की गित 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]

य के साथ बदलती है

| 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 ?

26. किस स्थित में एक अभिलंबित किरण, अमित किरण और कारण है? (A) अपवर्तन (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 और झुकता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) नॉर्मल की और और गित बढ़ती है (E) सामान्य से दूर और गित बढ़ती है (C) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (E) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) समन्य में पूर विरल माध्यम में प्रवेश करता है, तो इसकी गित पर क्या प्रभाव पढ़ता है (C) काई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (D) कम हो जाती है (D) कम हो जाती है (RB Group-D: 2018] 21. वायुमंडलीब अपवर्तन के कारण, अमित बढ़ती है (D) अपवर्तन कोण की स्थित में (अ) अपवर्तन होने में (B) अपवर्तन होने सकती है (C) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के प्रवर्तन (C) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन (D) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन (C) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन (D) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन (D) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन (D) वायुमंडल द्वारा प्रकाश के अपवर्तन (E) वायुमंडल द्वार प्रकाश के अपवर्तन (E) वायुमंडल द्वार प्रकाश के अपवर्तन (E) वायुमंडल द्वार प्रकाश क		(A) प्रकाश का परावर्तन	(B) प्रकाश का आंतरिक परावर्तन	_ ,,,	, ,	[RRB Group-D : 2018]
15. हीए का निपंश्न अपन्नतंत्रं क						
(A) 2.32 (B) 2.42 (C) 2.23 (D) 2.24 (RRB Group-D : 2018] RRB Group-D : 2018] 16. निर्मालिखित में से किस विकल्य को माध्यम, टुटियात रूप से कम सचन होता है? (A) हवा (C) बेन्जीन (D) पानी (RRB Group-D : 2018] 17. सूर्योदय एवं सूर्यास के समय पूर्व रोघं चृताकार दिखने का क्या कारण है? (A) अपवर्तन (B) पण्यर्तन (C) प्रकीर्णन (D) विस्तरण (C) प्रकीर्णन (D) विसरण (RRB J.E. : 2014] 18. जब प्रकाश विस्त माध्यम में परावर्तित हो जाता है। (A) कम यनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है। (C) वक्षणीन पण्यत्व के साथ्य में परावर्तित हो जाता है। (C) अर्काणीन (D) विसरण (E) विसरण में प्रवार्थ करता है, तो वह कीमा तथा हो जाता है। (C) वक्षणीन (D) विसरण (D) विसरण (D) विसरण (D) विसरण (D) विसरण (D) विसरण में प्रवार्थ करता है, तो इक्षणीन (D) वार्यु करता है (C) उसमें को पंतर्य न वहीं होता है (C) वार्यु प्रकार को किरण पानी से लास तक जातो है। यह जुकता है। (C) वार्यु प्रकार के अपवर्थन में (C) वार्यु प्रकार के अपवर्थन के अपवर्थन में (C) वार्यु प्रकार के अपवर्थन के अपवर्थन है। (D) वार्यु के तर वार्यु के अपवर्थन है। (D) वार्यु के तर वार्यु के अपवर्थन है। (D) वार्यु के तर वार्यु के अपवर्थन है। विसर वार्यु के अपवर्थन है। (D) वारु के तर विसर के अपवर्थ में प्रवार्थ करता है। (C) वार्यु प्रकार के अपवर्थ के अपवर्थन है। (D) वारु के तर वार्यु के अपवर्थन हों है। (D) वारु के तर वार्यु के अपवर्थन में (D) वारु के तर वार्यु के अपवर्थन हों है। (D) वारु के तर वार्यु के अपवर्थन हों हो। वार्यु है। वार्यु है। वार्यु है। वार्यु के प्रवार्थ करता है। (D) वारु के तर वार्यु है। वार्यु है। वार्यु है। वार्यु है। वार्यु के अपवर्थन हों हो। वार्यु है। वार्यु के अपवर्थ है। वार्यु है। वार्यु के प्रवर्थ है। वार्यु है। वार्यु और प्रवर्थ करता है। (D) अर्यु के तर वार्यु है। वार्यु है। वार्यु के अपवर्थ है। वारु है			[RRB ALP & Tec. : 2018]	~\		
(C) 2.23 (D) 2.24 [RRB Group-D : 2018] 16. निम्निलिखित में से किस विकल्प का माध्यम, दुष्टिगत रूप सं क्रम समन होता है? (A) इता (B) ट्रप्टेन्टान रूप सं क्रम समन होता है? (A) इता (B) ट्रप्टेन्टान रूप सं क्रम समन होता है? (A) इता (B) ट्रप्टेन्टान रूप सं क्रम समन होता है? (A) इता (B) एक्टांच रूप स्वेतिन के समन मूर्य दीये बुनाकर दिखने का करण है? (A) अण्वर्तन (B) पानर्कत (C) प्रकोणन (B) पानर्कत (C) प्रकोणन (D) विसरण (RRB J.E. : 2014] 18. जब प्रकाश बिरत माध्यम से समन माध्यम में प्रवेश करता है। (A) अण्वर्तन तथा पानर्क के माध्यम में प्रवित्ति हो जाता है (B) जॉमंल से दूर सुकता है (C) उसमें कोई पीयर्वत नहीं होता है (C) उसमें कोई पीयर्वत नहीं होता है (B) जॉमंल से दूर सुकता है। (A) समाय्य की और अंतर गित बढ़ती है (B) सामाय्य की और प्रकेश को का सुकता है। (C) सामाय्य की और प्रकेश के का प्रकाश के किरण पानी में प्लाम तक जाती है। यह सुकता है। (A) सामाय्य की और और गित बढ़ती है (B) सामाय्य से दूर और भीमा हो जाता है (B) सामाय्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) सामाय्य की और अंतर गित बढ़ती है (C) सामाय्य की और अंतर गित बढ़ती है (C) सामाय्य की अग्र इत्रेक के का प्रकाश के हिल्का-D: 2018] 20. जब प्रकाश एक समन माध्यम से दिल्का माध्यम में प्रवेश करता है। (A) अप्रवर्तन (D) अप्र	15.			\ /		•
16. निम्निलिखित में से किस विकल्प का माध्यम, दृष्टिगत रूप से कम समन होता है? (A) इवा		. ,	` /	\ /	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
16. चिर्मालिखित में से किस विकल्प का माध्यम, वृधियात रूप सं कम सघन होता है? (A) ढवा (B) टरपेन्टाइन (C) बेन्जीन (D) पानी (RRB Group-D : 2018) 17. सूर्योदय एवं सूर्योस्त के समय सूर्य दीर्घ वृज्ञाकार दिखने का घया कारण है? (A) अगयर्तन (B) एसावर्तन (C) प्रकीणन (D) विसरण (ERB J.E.: 2014) 18. जब प्रकाश विरत्न माध्यम में प्रवश्च का वर्ता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) मामान्य को और और प्रीत प्रवेता है (E) सामान्य को और और प्रीत प्रवेता है (E) सामान्य को अंगर और प्रीत बढ़ती है (C) सामान्य को अंगर और प्रीत बढ़ती है (C) सामान्य को अंगर और प्रीत बढ़ती है (C) काई परिवर्तन नहीं होता है (D) सामान्य को इंगर प्रवेत का जाता है (D) समान्य को इंगर प्रवेत वहती है (C) काई परिवर्तन नहीं होता है (D) अमान्य को इंगर प्रवेत वहती है (C) काई परिवर्तन नहीं होता है (D) अमान्य को इंगर प्रवेत वहती है (C) अस्त का प्रवेत के काप्य प्रवेत का है (D) अमान्य को इंगर प्रवेत वहती है (C) काई परिवर्तन नहीं होता है (D) अमान्य को इंगर प्रवेत वहती है (C) काई परिवर्तन नहीं होता है (D) अमान्य को इंगर प्रवेत वहती है (C) अस्त का प्रवेत का कापी स्ववर्त को स्ववर्त का कापी करता है ? (A) अप्रवर्तन का प्रवेत का कापी है परिवर्तन का कापी है परिवर्तन का कापी है परिवर्तन का कापी है तही है है के अपरात को कापी है है है की अस्त कारी है है है की अस्त कारी है है है की अस्त कारी है है (A) अपरात को असा कारी है है है है की अस्त कारी है		(C) 2.23	` '	\ /		
कम सफन होता है? (A) हवा (C) वंन्जीन (D) पानी (JRRB Group-D: 2018) 17. स्थोरव एवं स्थांस्त के समय सुर्थ वैषि चृताकार दिखने का क्या कारण है? (A) अपवर्तन (C) प्रक्रीणंन (D) विकासण (RRB J.E.: 2014) 18. जब प्रकाश विरत्न माध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के साध्यम से प्रवाद के बात है (C) उस्ती के स्थाप पानी से गलास तक जाती है। यह झुकता है (D) मामिल की ओर आह बात है (C) सामान्य की ओर और गीत बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और शीमा हो जाता है (D) कम से इर और गीत बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और शीमा हो जाता है (D) कम से इर और शीम हो जाता है (D) कम से जाती है (RRB Group-D: 2018) 20. जब प्रकार एक सचन माध्यम से जिल्ल माध्यम में प्रवेश करता है (C) का (D) इंपलते के का स्थाप पानी से माध्यम से प्रवेश करता है (D) कम हो जाती है (C) का (D) इंपलते के स्थाप अध्यम के स्थाप के अपवर्त के कहा जाता है (A) अपवर्तन है (B) स्थान को ओर और शीमा हो जाता है (D) कम हो जाती है (C) का (D) इंपलते के का का विकर्ण पानी है। यह झुकता है। (A) अपवर्त के इस्ति के इस्ति के इस्ति के स्थाप के अपवर्त के कहा जाता है। (A) अपवर्त के सिंद के अपवर्त के का स्थाप से प्रवेश करता है (A) अपवर्त के सिंद के अपवर्त के का स्थाप से प्रवाद के स्थाप के अपवर्त के सिंद के	1.0			(D) बफ,	करासिन, बजान, स	
(A) हवा (B) टरऐन्डाइन (D) पानी	10.		कल्प का माध्यम, दृष्टिगत रूप स) 25 fara 17 r	किस साध्या का	
(C) बेन्जीन RRB Group-D : 2018 17. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य वीर्घ वृत्ताकार दिखने का क्या कारण है? (A) अपवर्तन (C) प्रकीर्णन (D) विसरण RRB J.E. : 2014 18. जब प्रकाश विरल माध्यम से सचन माध्यम में प्रवेश करता है, तो वह भीमा तथा			(D) 7111 1131			
RRB Group-D : 2018 17. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य वीर्घ वृत्ताकार दिखने का क्या कारण है? (A) अपवर्तन (B) प्रावर्तन (C) प्रकीर्णन (D) विसरण RRB J.E. : 2014 18. जब प्रकाश विस्त माध्यम से सावन माध्यम में प्रवंश करता है, तो वह धीमा तथा		. ,		` / ''		
17. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य दीर्घ जृताकार दिखने का क्यां कारण है? (A) अपवर्तन (B) एगवर्तन (C) प्रकीर्णन (D) विसरण (D) विसरण (RRB J.E.: 2014) 18. जब प्रकाश विरत्न माध्यम से सवन माध्यम में प्रवेश करता है, तो वह भीमा तथा हो जाता है। (A) कम घनत्व के माध्यम में प्रवर्तित हो जाता है। (B) मॉर्मल से दूर झुकता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) आमान्य को अंश और शिरा हो जाता है। (A) सामान्य को अंश और शिरा हो जाता है। (B) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है। (C) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) सामान्य से दूर और भीमा हो जाता है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) कोई परिवर्तन हों होता है (D) कम हो जाती है (E) मिनट (D) 1 मिनट (C) 4 मिनद (D) 1 मिनट (D) 2 म		(C) 4-0117	` '	(C) 641		
स्तरिष्ठ J.E. : 2014 18. जब प्रकाश विरत्स माध्यम से सबन माध्यम में प्रवेश करता है, तो वह धीमा तथा	17.	सर्योदय एवं सर्यास्त के समय	। सर्य दीर्घ वत्ताकार दिखने का क्या	26. किस स्थि	ति में एक अभिलंबि	
(A) अपवर्तन (B) परावर्तन (C) प्रकीर्णन (D) विसरण (RRB J.E.: 2014) 18. जब प्रकाश विरल माध्यम से सपन माध्यम में प्रबंश करता है, तो वह धीमा तथा माध्यम में प्रवर्ति हो जाता है। (A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है। (A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है। (B) जॉर्मेल से दूर झुकता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (B) मॉर्मल से बूर झुकता है (C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) उसमान्य की ओर और गिन बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (B) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (C) सामान्य को और और धीमा हो जाता है (C) सामान्य को और और धीमा हो जाता है (B) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (C) सामान्य को और और धीमा हो जाता है (C) सामान्य को देर और धीमा हो जाता है (D) कम प्रवर्ति है और किर बढ़ती है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (RRB Group-D : 2018) 21. वायुमंडलीय अधवर्तन के कारण, स्वांदर और सूर्वीरत में लगभग	1 .,		<i> </i>			
(C) प्रकीर्णन (D) विसरण [RRB J.E. : 2014] 18. जब प्रकाश विरल माध्यम से समय माध्यम में प्रवेश करता है, तो वह धीमा तथा			(B) परावर्तन			
RRB J.E. : 2014 18. जब प्रकाश विरल माध्यम से समय माध्यम में प्रवश करता है, तो वह धीमा तथा				\ /		
18. जब प्रकाश विरल माध्यम से सहन माध्यम में प्रवेश करता है, तो बह 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 और झुकता है (P) नॉर्मल की और सुकता है (P) नॉर्मल की और सुकता है (P) नॉर्मल की और और गित बढ़ती है (A) सामान्य को और और गित बढ़ती है (C) सामान्य को ओर और गित बढ़ती है (C) सामान्य को ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य को ओर और धीमा हो जाता है (C) सामान्य को ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य को ओर और धीमा हो जाता है (E) सामान्य को ओर और धीमा हो जाता है (C) का माध्यम में प्रवेश करता है (D) कम हो जाती है (E) सहि Group-D : 2018 20. जब प्रकाश एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करता है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) अवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रवर्त (प्रवर्तन नहीं होता है (A) उपवर्तन (चे प्रवर्तन नहीं होता है (A				\ /		
(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 और झुकता है [RRB Group-D : 2018] 19. प्रकाश की किरण पानी से ग्लास तक जाती है। यह झुकता है। (A) सामान्य की और और गीत बढ़ती है (B) सामान्य को और और गीत बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य की और और धीमा हो जाता है (D) का प्रकाश एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रबंश करता है, तो इसकी गित पर क्या ग्रेमाव पड़ता है ? (A) बढ़ती है (B) घरती है और फिर बढ़ती है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (D) कम हो जाती है (E) अपवर्तन (E) अपवर्तन (E) अपवर्तन (D) अपसरण (E) अपवर्तन	18.					
(B) नॉर्मल से दूर झुकता है (C) उसमं कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) नॉर्मल की ओर झुकता है (D) नॉर्मल की ओर झुकता 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 गित बढ़ती है (B) सामान्य को ओर और गित बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) का प्रकाश फ्ल मघन माध्यम से मिल्य माध्यम में प्रकाश किरणों के झुकाव को कहा जाता है- (A) अपवर्तन (B) प्रतिक्षण (D) डीफ्लेक्शन (RRB Group-D : 2018) 20. जब प्रकाश एक सघन माध्यम से मिल्य माध्यम में प्रकाश करता है (A) अपवर्तन (B) प्रतिक्षण (B) प्रतिक्षण (C) प्रकाण (C) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (RB Group-D : 2018) 21. वायुमंडलीब अपवर्तन के कारण, स्वॉदय और सुर्शास्त में लगभग (C) अत्रीणंन (D) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) अपवर्तन (C) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) अपवर्तन (C) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) प्रतिक्र परावर्तन (C) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) प्रसरण (C) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) प्रसरण (C) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकाणंन (D) अपवर्तन (D) अ						
(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 गित बहती है (B) सामान्य से दूर और गित बहती है (C) सामान्य से दूर और गित बहती है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर और धीमा हो जाता है (D) कब प्रकाश एक सघन माध्यम से बिरल माध्यम में प्रकाश करता है, तो इसको गित पर क्या प्रभाव पड़ता है ? (A) बहती है (B) घरती है और फिर बहती है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (RRB Group-D : 2018) 21. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, स्थाँदय और सुर्योस्त में लगभग						
(D) नॉर्मल की ओर झुकता है				, ,		
RRB Group-D : 2018 (A) प्रकाश की किरण पानी से ग्लास तक जाती है। यह झुकता है। (A) सामान्य की ओर और गित बढ़ती है (B) सामान्य से दूर और गित बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर 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 विरु लाध्यम में प्रवेश करता है, तो इसको गित पर क्या प्रभाव पढ़ता है ? (A) बढ़ती है (B) प्रयावर्तन (C) प्रतिबंब (D) प्रसरण (RRB NTPC : 2017 (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (C) कोई परिवर्तन के कारण, स्वॉदय और स्वीरत में लगभग (C) प्रकीर्णन (D) अपवर्तन (D) प्रसरण (C) प्रकीर्णन (D) अपवर्तन (ERB NTPC : 2017 (C) 4 मिनट (D) 1 मिनट (D) 1 मिनट (D) 4				, , ,		
RRB Group-D : 2018 (A) सामान्य की ओर और गित बढ़ती है यह झुकता है (B) सामान्य की ओर और गित बढ़ती है (C) सामान्य की ओर और गित बढ़ती है (D) सामान्य से दूर 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 गित पर क्या प्रभाव पड़ता है ? (A) बढ़ती है (B) घरतर्तन (C) अतिर्वत 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, स्थादय और सूर्यास्त में लगभग (C) प्रकीर्णन (D) प्रसरण (D) प्रपावर्तन (D)		(D) नॉर्मल की ओर झुकता		` '		
(A) सामान्य को ओर और गित बढ़ती है (B) सामान्य से दूर और गित बढ़ती है (C) सामान्य को ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य को 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 गित पर क्या प्रभाव पढ़ता 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, स्यॉदय और स्यांस्त में लगभग	10			(D) वायुम	डिल द्वारा प्रकाश के	
(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 गित 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 (ERB Group-D: 2018 21. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, स्योदय और स्यास्त में लगभग	19.			20 5		
(C) सामान्य की ओर और धीमा हो जाता है (D) सामान्य से दूर 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 गित पर क्या प्रधाव पड़ता है ? (A) बढ़ती है (B) घटती है और फिर बढ़ती है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (E) अपवर्तन						•
(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 गित 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, स्थाँदय और स्थास्त में लगभग			A	(C) SIGN	49	
20. जब प्रकाश एक सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करता है, तो इसकी गित 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 (D) कम हो जाती है (E) स्रक्ष Group-D: 2018 21. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, स्योदय और स्यांस्त में लगभग		(D) सामान्य स पूर आर या		29. दो माध्यमों	के मध्य सीमा पर प्र	
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 (D) कम हो जाती है (E) कम हो जाती है (E) कम हो जाती है (IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	20.	जब प्रकाश एक सघन माध्य	म से विरल माध्यम में प्रवेश करता			.
(A) बढ़ती है (B) घटती है और फिर बढ़ती है (C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है 1. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, सूर्योदय और सूर्यास्त में लगभग				(A) प्रकी	र्गन	(B) परावर्तन
(C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (E)				(C) अपव	र्तन	
(C) कोई परिवर्तन नहीं होता है (D) कम हो जाती है (PRRB Group-D: 2018 21. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, स्पोदय और सूर्यास्त में लगभग		(B) घटती है और फिर बढ़	ति है			[RRB NTPC : 2017]
21. वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण, सूर्योदय और सूर्यास्त में लगभग						
RRB NTPC : 2017 (A) 3 मिनट (B) 2 मिनट (D) 1 मिनट (RRB Group-D : 2018 122. सूर्य के ब्रास्तव 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 (C) 4 मिनट (D) 2 मिनट (D) 3 मिनट (D) 4 मिनट (D) 5 मिनट (D) 5 मिनट (D) 6 मिनट (D) 6 मिनट (D) 7 मिनट (D) 7 मिनट (D) 8 मिनट (D) 9 मिनट (D) 8 मिनट (D) 8 मिनट (D) 9 मिनट (D) 8 मिनट (D) 9 मिन		(D) कम हो जाती है	[RRB Group-D: 2018]			· · · · · ·
(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 छिव 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	21.			(C) प्रकी	र्गन	
(C) 4 मिनट		तक की देरी हो स	कती है।	31 16	: :	
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						
22. सूर्य के वास्तव में क्षितिज के ऊपर से गुजरने और हमारे द्वारा पृथ्वी पर इसकी छित्र देखे जाने में सक्षम होने के बीच का समयांतर कितना है ? (A) 10 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 झकता है	4	(C) 4 मिनट			9	
पृथ्वी पर इसकी छवि देखे जाने में सक्षम होने के बीच का समयांतर कितना है ? (A) 10 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		77 7.6.5	[RRB Group-D : 2018]			
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 झकता है	22.			(C) AIG	XPI	
(A) 10 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 झकता है			जान म सक्षम हान क बाच का			[RRD 1111 C : 2021]
(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 झकता है			(D) 8 ftru			
[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 झकता है			` /	Kh	an Sir के	सभी Pdf
23. जब प्रकाश सघन माध्यम से विरल माध्यम से प्रवेश करता हैं, तो वह धीमा तथा हो जाता है। (A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है (B) नॉर्मल से दूर झकता है		(C) 4 197C				
तो वह धीमा तथा हो जाता है। (A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है (B) नॉर्मल से दूर झुकता है	23.	जब प्रकाश सघन माध्यम से		अ	र Video	Playlist
(A) कम घनत्व के माध्यम में परावर्तित हो जाता है (B) नॉर्मल से दूर झुकता है	-•					
(B) नॉर्मल से दूर झुकता है				SH W	epsite 4	रामल जायग
(C) उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता है Pdf Downloaded websit		(B) नॉर्मल से दुर झुकता है		\V/	625	and the second s
		(C) उसमें कोई परिवर्तन नह	हीं होता है Pdf Downloaded web	sit	w witeci	

(D) नॉर्मल की ओर झुकता है

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।
- ⇒ 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 वास्तिवक तथा काल्पिनक (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।

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

f = फोकस दूरी

v = प्रतिबिम्ब की दूरी

u = वस्तु की दूरी

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow$$
 v = 6 cm

अत: लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी = 6 cm.

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

$$(a) = 1$$

(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.
$$f = +12 \text{ cm}$$
 $m = -3$

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

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

$$v = -3u$$

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

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

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

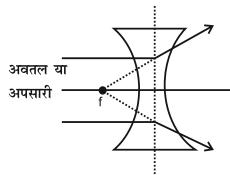
$$\Rightarrow 3u = -48$$

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

अत: लेंस से वस्तु की दूरी = 16 cm.

- э 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।

5.



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

$$u = -30 \text{ cm}$$

 $\mathbf{v} = ?$

लेंस सूत्र, $\frac{1}{f} = \frac{1}{V} - \frac{1}{U}$ से,

$$\Rightarrow -\frac{1}{15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{30} \qquad \Rightarrow -\frac{1}{15} - \frac{1}{30} = \frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{15} - \frac{1}{30} = \frac{1}{V}$$

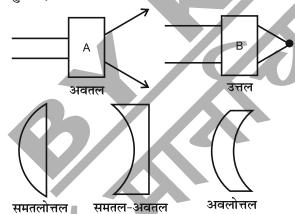
$$\Rightarrow \frac{-2-1}{30} = \frac{1}{v} \qquad \Rightarrow \frac{-3}{30} = \frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow \frac{-3}{30} = \frac{1}{v}$$

 \therefore v = 10 cm

अत: लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी = 10 cm.

- (i) निकट दृष्टि ---> अवतल लेंस
- (ii) दूर दृष्टि —→ उत्तल लेंस
- Q. चित्र में Box A तथा Box B में कौन-सा लेंस का प्रयोग हुआ है?



लेंस की फोकस दुरी :-

लेंस के समांतर आने वाली किरणें अपवर्तन के बाद जिस बिन्द 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 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 :-

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

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

Note: - उत्तल लेंस की फोकस दूरी तथा क्षमता दोनों धनात्मक होती है जबिक 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.
$$P = \frac{100}{20} = 5 \text{ D}$$

Q. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी 25 cm है तो इसकी क्षमता **्र....** होगी-

Sol. f = +25 cm

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

$$p = \frac{1}{f} + \hat{H},$$

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

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

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।

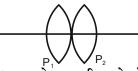
$$p = \frac{1}{f}$$

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

अतः अवतल लेंस की फोकस दूरी $f = 4 \text{ m}^{\text{p}}$

दो लेंसों को सटा देने पर क्षमता-

$$P = P_1 + P_2$$



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

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

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

$$P_1 + P_2 = 5 + 2.5 = 7.5 D$$
 (उत्तल)

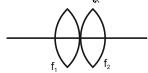
Q. 25 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस और 10 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस को आपस में सटा कर रखते है तो क्षमता ज्ञात करें।

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

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

* दो लेंस को सटाने पर फोकस दुरी पर प्रभाव :-



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

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

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. $\frac{20 \times 30}{20 + 30} = \frac{600}{50} = 12$ 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_I

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।

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 सेंमी.
- (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]

- अवतल लेंस के मुख्य फोक्रस 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]

- 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]

- 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 वास्तिवक प्रतिच्छेदन द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब (जो हम स्क्रीन पर देखते हैं)...... होता है।
 - . (A) आभासी
- (B) काल्पनिक
- (C) संभाव्य
- (D) वास्तविक

[RRB Group-D : 2018] दरी होती है।

11. एक उत्तल लेंस की फोकस दूरी होती है।

7.

(A) धनात्मक (B) ऋणात्मक (C) 40 cm (D) 50 cm [RRB Group-D : 2018] (D) अपरिमित (C) शून्य **22.** एक लेंस में ± 2.0 D की शक्ति है। लेंस की किस्म और इसकी [RRB Group-D : 2018] फोकल लम्बाई होगी। 12. एक लेंस के से होकर गुजरने वाली प्रकाश की किरण (A) उत्तल, -0.5 मीटर बिना किसी विचलन के निकल जाएगी। (B) अवतल −0.5 मीटर (C) अवतल, 0.5 मीटर (A) मुख्य फोकस (B) वक्रता केन्द्र (D) उत्तल 0.5 मीटर [RRB ALP & Tec. : 2018] (C) मुख्य अक्ष (D) प्रकाशिक केन्द्र 23. रूढ़ प्रतीकों के साथ, लेंस फार्मूला क्या है? [RRB Group-D : 2018] 13. जब एक वस्तु को उत्तल लेंस की 2F1 स्थिति पर रखा जाता (A) $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ (B) $\frac{1}{u} - \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$ है, तो छवि का आकार क्या होता है ? (A) पूर्ववत (B) विशालित (C) $\frac{1}{v} + \frac{1}{n} = \frac{1}{f}$ (D) u + v = f(C) बहुत कम (D) कम [RRB Group-D : 2018] [RRB J.E.: 2014, Green Paper] 14. एक लेंस की शक्ति इसकी के व्युत्क्रमानुपाती 24. लेंस में नाभीय बिन्द्र अथवा फोकस प्वाइंट और दृष्टि केन्द्र या होती है। ऑप्टिक सेंटर के बीच की दूरी को क्या कहते हैं ? (A) फोकस दूरी (B) त्रिज्या (A) वक्रता त्रिज्या या रेडियम ऑफ कर्वेचर (C) फोकस (D) वक्रता त्रिज्या (B) मुख्य रेखा या प्रिंसिपल लाइन [RRB Group-D : 2018] (C) फोकल लेंथ या नाभीय लम्बाई **15.** एक गोलाकार दर्पण और पतली गोलाकार लेंस प्रत्येक में -20(D) नाभि या फोकस [RRB Group-D : 2018] cm की फोकल लम्बाई होती है। ऐसे परिदुश्य में निम्नलिखित 25. यदि किसी सुधारात्मक लेंस की शक्ति +2.0D है, तो यह क्या में से कौन-सा सत्य होने की सम्भावना है ? (A) दोनों उत्तल है (B) अवतल लेंस (A) उत्तल लेंस (B) दर्पण अवतल है और लेंस उत्तल है (C) उत्तल लेंस (D) अवतल दर्पण (C) दर्पण उत्तल और लेंस अवतल है [RRB ALP & Tec. : 2018] (D) दोनों अवतल है [RRB Group-D : 2018] 26. किसी वस्त का प्रतिबिम्ब उसके वास्तविक आकार को प्राप्त 16. एक उत्तल लेंस की फोकस लम्बाई 25 cm है। उसकी क्षमता करने के लिए वस्तु को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखा जाना शक्ति आवेश की गणना करें-चाहिए ? (A) 2 D (B) 1 D (A) 2F1 पर (B) अनंत पर (D) 4 D (C) 3 D (C) 2F1 से दूर (D) F1 पर [RRB Group-D : 2018] [RRB Group-D : 2018] 17. अवतल लेंस की नाभीय लम्बाई होती है। 27. अवतल लेंस के प्रकाशीय केन्द्र से होकर गुजरने वाली प्रकाश (B) ऋणात्मक (A) शून्य की किरण, अपवर्तन के बाद निकलेगी। (C) अपरिमित (D) धनात्मक (A) बिना किसी विचलन (B) मुख्य फोकस से [RRB Group-D : 2018] (C) वक्रता केन्द्र (D) मुख्य अक्ष के समानांतर 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 Khan Sir के सभी Pdf (D) फोकस (C) ध्रुव [RRB Group-D : 2018] 19. जब वस्तु को पर रखा जाता है, तो अभिसरण लेंस में और Video Playlist कोई भी प्रतिबिम्ब नहीं बनेगा ? इस website पर मिल जायेंगे (A) फोकस बिन्दु (B) फोकस दूरी से दोगुनी दूरी www.techssra.in (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 **New Batch Chemistry** (A) मिट्टी (B) पानी (C) काँच (D) प्लास्टिक **Comming Soon...** [RRB Group-D : 2018] 21. एक लेंस, जिसकी पावर +2D है, की फोकस दूरी होगी।

Time: 5 to 6Pm

 $(A) 40 \, m$

(B) 50 pdf Downloaded website