

प्रकाश का अपवर्तन (समतल सतह द्वारा)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

- (1) प्रकाश के अपवर्तन से आप क्या समझते हैं ?
- (2) प्रकाश के अपवर्तन के दौरान निम्न में से कौन सी राशियाँ अपरिवर्तित रहती है।
- (3) अपवर्तन के लिए स्नेल के नियम की परिभाषा दीजिये।
- (4) किसी पदार्थ के अपवर्तनांक की परिभाषा दीजिये।
- (5) अपवर्तनांक की इकाई क्या होती है।
- (6) माध्यम II का माध्यम I के सापेक्ष अपवर्तनांक $3/2$ है तो माध्यम I का माध्यम II के सापेक्ष अपवर्तनांक कितना होगा।
- (7) जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो इसकी आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ता है।
- (8) 1.5 अपवर्तनांक वाली काँच की पट्टिका में प्रकाश का वेग कितना होगा।
- (9) पूर्ण आंतरिक परावर्तन से आप क्या समझते हैं।
- (10) प्रकाश तंतु का सिद्धांत लिखिए।
- (11) किरण चित्र खींचकर प्रदर्शित कीजिये की एक समकोणिक समद्विबाहु प्रिज्म द्वारा प्रकाश किरण को 90° तथा 180° कोणों पर किस प्रकार घुमाया जा सकता है।
- (12) क्रांतिक कोण किसे कहते हैं? यह अपवर्तनांक से किस प्रकार सम्बंधित है ?
- (13) प्रकाश तंतु का मुख्य उपयोग क्या है।
- (14) पार्श्व विस्थापन से आप क्या समझते हैं। इसके लिए सूत्र को लिखें।
- (15) यदि समुद्र तट से सूर्य को डूबते हुए देखा जाये तो प्रेक्षक को सूर्यास्त होने के कुछ मिनट बाद भी सूर्य दिखाई देता रहता है। समझाइये।

(16) पूर्ण आंतरिक परावर्तन की शर्तों को लिखें।

(17) क्रांतिक कोण किसे कहते हैं ? वायु के सापेक्ष कांच का क्रांतिक कोण ज्ञात कीजिये।

(18) मृग मरीचिका किसे कहते हैं, समझाइये।

(19) रात्रि में तारे टिमटिमाते क्यों प्रतीत होते हैं ?

(20) जब परावैगनी प्रकाश वायु से कांच में प्रवेश करता है , तो उसकी आवृत्ति में क्या परिवर्तन होता है।

(21) पूर्ण प्रवर्तक प्रिज्म किसे कहते हैं ? किरण आरेख द्वारा खींचकर स्पष्ट कीजिये।

(22) ग्लिसरीन वायु के लिए क्रांतिक कोण 43° है। ग्लिसरीन का वायु के सापेक्ष अपवर्तनांक ज्ञात करें। ($\sin 43^\circ = 0.68$)

(23) क्राउन कांच के एक समकोणिक प्रिज्म में क्रांतिक कोण 41° है। प्रिज्म के सामने A से B से चलने वाली प्रकाश किरणों का प्रिज्म के अंदर पथ दिखाइए।

(24) हिरे का अधिक चमकने का कारण बतलाइये।

(25) क्या कारण है की सघन माध्यम में स्थित वस्तु को वायरल माध्यम से देखने पर वह कम गहराई पर दिखाई देती है।

प्रकाश का अपवर्तन (समतल सतह द्वारा)

लघु उत्तरीय प्रश्न

- (1) अपवर्तन से क्या तात्पर्य है ? इसका कारण क्या है ? अपवर्तन के नियम लिखिए।
- (2) अपवर्तनांक से आप क्या समझते हैं ? निरपेक्ष तथा आपेक्षिक अपवर्तनांक किसे कहते हैं।
- (3) अपवर्तनांक और वस्तु की आभासी तथा वास्तविक गहराई में सम्बन्ध स्थापित कीजिये।
- (4) क्रांतिक कोण से आप क्या समझते हैं ? इसका अपवर्तनांक से सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

(5) पूर्ण आंतरिक परावर्तन से आप क्या समझते हैं? इसके लिए आवश्यक शर्तों को लिखें।

(6) निम्न के कारण बतलाइये।

- हिरा बहुत चमकदार दिखाई देता है।
- पानी में डुबोने पर सीधी छड़ मुड़ी हुई प्रतीत होती है।
- मरीचिका

(7) प्रकाशिक तंतु क्या है? इसकी सिद्धांत को लिखें तथा इसके दो उपयोग भी लिखें।

प्रकाश का अपवर्तन (समतल सतह द्वारा)

आंकिक प्रश्न

(1) यदि निर्वात में प्रकाश का वेग $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ है तो पानी में प्रकाश का वेग ज्ञात कीजिये।
($2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(2) प्रकाश का कांच में वेग $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ तथा निर्वात में वेग $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ है। कांच का निरपेक्ष अपवर्तनांक कितना होगा। (1.5)

(3) पानी का अपवर्तनांक $4/3$ है। पानी के 500m लम्बे स्तम्भ को पार करने में प्रकाश को कितना समय लगेगा। (2.2 ns)

(4) $5 \times 10^4 \text{ Hz}$ आवृत्ति वाली प्रकाश तरंग 1.5 अपवर्तनांक वाले माध्यम में प्रवेश करती है। उस माध्यम में प्रकाश का वेग कितना होगा? ($2 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(5) जब किसी कागज के ऊपर लगे स्याही के निशान पर 1.5 अपवर्तनांक वाली कांच की प्लेट राखी जाती है तो यह निशान 1 cm ऊँचा उठा हुआ प्रतीत होता है। कांच की प्लेट की मोटाई ज्ञात कीजिये। (3 cm)

(6) कांच के एक आयताकार टुकड़े को एक कागज के ऊपर रखते हैं जिस पर एक निशान बना हुआ है। इस चिन्ह को ऊर्ध्वाधर ऊपर से देखते हैं। यदि कांच का अपवर्तनांक 1.6 तथा मोटाई 6 सेंटीमीटर हो तो यह निशान कितना ऊपर उठा हुआ प्रतीत होगा। (2.25 cm)

(7) किसी पात्र में 12.5 cm ऊँचाई तक पानी भर दिया जाता है। इसके पेंदे पर रखी सुई 9.4 cm गहराई पर प्रतीत होती है। पानी का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिये। (1.329)

(8) पानी के लिए क्रांतिक कोण 48° है। इसका अपवर्तनांक ज्ञात कीजिये। (1.35)

(9) किसी माध्यम से निर्वात के लिए क्रांतिक कोण का मान 30° है। उस माध्यम में प्रकाश का वेग कितना होगा। ($1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(10) पैराफिन तेल से वायु में जाने वाली प्रकाश किरणों के लिए क्रांतिक कोण का मान ज्ञात कीजिये। वायु के सापेक्ष पैराफिन तेल का अपवर्तनांक 1.44 है। (44°)

(11) किसी माध्यम में प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 4000 \AA तथा अन्य माध्यम में 6000 \AA है। यदि प्रकाश पहले माध्यम से दूसरे माध्यम में संचारित हो तो क्रांतिक कोण का मान ज्ञात कीजिये। ($41^\circ-48'$)

(12) 12 cm मोटे कांच के गुटके को पुस्तक के पृष्ठ पर रखने पर पुस्तक के अक्षर कितने ऊपर उठे हुए दिखाई देंगे? (4 cm)

(13) प्रकाश की एक किरण समतल कांच के पृष्ठ पर आपतित होती है। इसका कुछ भाग परावर्तित तथा शेष अपवर्तित हो जाता है। यदि परावर्तित तथा अपवर्तित किरणें परस्पर लम्बवत् हो तथा कांच का वायु के सापेक्ष अपवर्तनांक 1.5 हो, तो आपतन कोण का मान ज्ञात कीजिये। (56.4°)

(14) एक मछली को एक उड़ते हुए पक्षी की ऊँचाई पानी की सतह से 30 सेमी ऊपर प्रतीत होती है। पक्षी को मछली पानी की सतह से 30 सेमी निचे दिखाई देती है। (a) पानी के ऊपर पक्षी की वास्तविक ऊँचाई (b) पानी के निचे मछली की वास्तविक गहराई क्या है। (22.5 सेमी , 40 सेमी)

(15) कांच के गुटके में वायु का एक छोटा बुलबुला एक तल से 4 सेमी दूर पर तथा दूसरे तल से $8/3$ सेमी दूरी पर दिखाई पड़ती है। कांच के गुटके की वास्तविक मोटाई क्या है? (10 सेमी)

(16) 20 सेमी गहराई के एक बर्तन का निचला आधा भाग कांच तथा ऊपरी आधा भाग पानी से भरा है। बर्तन की आभासी गहराई कितनी होगी।

(17) यदि किसी माध्यम का वायु के सापेक्ष अपवर्तनांक 1.414 हो तब उस माध्यम व वायु के बीच क्रांतिक कोण कितना होगा ? (45°)

(18) जल तथा तेल के अपवर्तनांक क्रमशः 1.3 तथा 1.5 है। यदि प्रकाश तेल से चलकर जल के पृष्ठ पर आपतित हो, तो उसके लिए क्रांतिक कोण की गणना कीजिये। (60°)

(19) कांच तथा जल का निरपेक्ष अपवर्तनांक क्रमशः $\frac{3}{2}$ एवं $\frac{4}{3}$ है। कांच तथा जल में प्रकाश की चालों का अनुपात ज्ञात कीजिये ? (8:9)

(20) निर्वात में किसी प्रकाश की तरंग दैर्घ्य 6400 Å है। यदि जल का निरपेक्ष अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ हो, तो जल में प्रकाश की चाल तथा तरंग दैर्घ्य ज्ञात कीजिये। (2.22×10^8 m/s, 4800 Å)

(21) कोई टैंक 12.5 सेमी ऊंचाई तक जल से भरा है। किसी सूक्ष्मदर्शी द्वारा बीकर की तली पर पड़ी हुई किसी सुई की आभासी गहराई 9.4 सेमी मापी जाती है। जल का अपवर्तनांक क्या है ? (1.329)

(22) 1.5 अपवर्तनांक वाले एक तरल को 20 सेमी त्रिज्या वाले एक बेलनाकार बर्तन में 20 सेमी ऊंचाई तक डाला जाता है। बर्तन के पेंदी के मध्य में एक बल्ब को रखा गया है जिससे प्रकाश तरल से बहार निकल रही है। तरल के सतह का वह क्षेत्रफल ज्ञात करे जिससे प्रकाश बहार निकल रही है।