Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan

## बहुविकल्पी प्रश्न

**1. तरंगों के व्यतिकरण की घटना में –**

(अ) ऊर्जा का क्षय होता है।
(ब) ऊर्जा का लाभ होता है।
(स) केवल ऊर्जा का पुनर्वितरण होता है।
(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

**2. प्रकाश तरंगों की अनुप्रस्थ प्रकृति की पुष्टि होती है-**

(अ) विवर्तन के कारण
(ब) अपवर्तन के कारण
(स) ध्रुवण के कारण
(द) व्यतिकरण के कारण

**3. दो प्रकाश तरंगों के समीकरण हैं-**

$y_1 = 8 \cos \omega t$ , $y_2 = 6 \cos(\omega t + \theta)$

**इनके अध्यारोपण से उत्पन्न परिणामी तरंग की न्यूनतम व अधिकतम तीव्रताओं में अनुपात होगा-**

(अ) 1 : 49
(ब) 1 : 7
(स) 49 : 1
(द) 7 : 1

**4. जल की सतह पर तेल की पतली परत बिछी हुई है। सूर्य के प्रकाश में इस सतह पर सुन्दर रंग दिखाई देने का कारण है-**

(अ) प्रकाश का व्यतिकरण
(ब) प्रकाश का विवर्तन
(स) प्रकाश का वर्ण विक्षेपण
(द) प्रकाश का ध्रुवण

**5. वायु में प्रकाश की चाल $3 \times 10^8$ मी०/से० है। 1.5 अपवर्तनांक वाले काँच में प्रकाश की चाल होगी–**

(अ) $2 \times 10^8$ मी० से०
(ब) $2.5 \times 10^8$ मी०/से०
(स) $1 \times 10^8$ मी०/से०
(द) 1.5 मी०/से०

**6. समान आयाम व समान तरंगदैर्ध्य की दो प्रकाश तरंगें अध्यारोपित की जाती हैं। परिणामी तरंग का आयाम अधिकतम होगा जब उनके बीच कलान्तर है-**

(अ) $\pi/4$
(ब) $\pi/2$
(स) $\pi$
(द) शून्य

**7. 6000 ऐंस्ट्रॉम तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के लिए काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। इस प्रकाश की काँच में तरंगदैर्ध्य होगी-**

(अ) 4000 ऐंस्ट्रॉम
(ब) 6000 ऐंग्स्ट्रॉम
(स) 9000 ऐंग्स्ट्रॉम
(द) 400 ऐंग्स्ट्रॉम

**8. दो स्रोत कला-सम्बद्ध (coherent) होते हैं, यदि वे तरंगें उत्पन्न करती हैं-**

(अ) एकसमान तरंगदैर्ध्य की
(ब) एकसमान आवृत्ति की
(स) नियत कलान्तर की
(द) एकसमान वेग की

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | TEST SERIES

**9. निम्न में कौन वैद्युतचुम्बकीय तरंग नहीं है-**

(अ) ध्वनि तरंगें (ब) X-किरणें

(स) प्रकाश तरंगें (द) रेडियो तरंगें

**10. सोडियम प्रकाश में दो तरंगदैर्ध्य मापी जाती हैं। यदि एक का मान 5890 ऐंग्स्ट्रॉम है तो दूसरी तरंगदैर्ध्य का मान है-**

(अ) 5896 ऐंग्स्ट्रॉम (ब) 5895 ऐंग्ट्रॉम

(स) 6000 ऐंग्स्ट्रॉम (द) 5893 ऐंस्स्ट्रॉम

## रिक्त स्थान

**11.** जब प्रकाश की किरण एक अवरोधक के किनारो से मुड़ती हो तो यह क्रिया _____ कहलाती है।

**12.** समतल धुव्रित प्रकाश के कम्पन्न _____ होते हैं।

## सत्य/असत्य

**13.** प्रकाश की तरंग गति सिद्धांत के अनुसार प्रकाश के वर्ण निर्णायक आकृति है।

**14.** दो कला सम्बन्ध का स्त्रोतों का कलान्तर नियत होता है।

## अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

**15.** प्रकाश में विवर्तन के लिए आवश्यक शर्त क्या है?

**16.** फ्रिन्ज चौड़ाई से क्या तात्पर्य है?

## लघूत्तरात्मक प्रश्न

**17.** दो झिरियाँ 1 मिलीमीटर दूर बनाई गई हैं और परदे को एक मीटर दूर रखा गया है। फ्रिज अंतराल कितना होगा जब 500 nm तरंगदैर्ध्य का नीला-हरा प्रकाश प्रयोग में लाया जाता है?

**18.** जल के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक 1.125 है। यदि काँच में प्रकाश की चाल $2 \times 10^8$ मीटर/सेकण्ड है तो जल में प्रकाश की चाल ज्ञात कीजिए।

## निबंधात्मक प्रश्न

**19.** प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध बताइए। I तथा 4I तीव्रता की दो तरंगों के अधिकतम परिणामी तीव्रता का मान ज्ञात कीजिए जब स्रोत (i) कला-सम्बद्ध हों तथा (ii) कला-असम्बद्ध हों।

**20.** हाइगेन्स की द्वितीयक तरंगिकाओं के सिद्धान्त के आधार पर तरंगों के अपवर्तन की व्याख्या कीजिए अथवा स्नैल के नियम का निगमन कीजिए।

## HOTS

**21.** एक पोलेरॉइड (I) को किसी एकवर्णी स्रोत के सामने रखा गया है। दूसरा पोलेरॉइडर (II) इस पोलेरॉइड (I) के सामने रखा गया है तथा इसे घुमाया जाता है जब तक कि इससे कोई प्रकाश नहीं गुजरता। अब एक तीसरा पोलेरॉइड (III), (I) तथा (II) के बीच रखा जाता है। क्या इस स्थिति में पोलेरॉइड (II) से प्रकाश बाहर निकलेगा? व्याख्या कीजिए।

मिशन ज्ञान
चाहें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan
JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

**1.** **(स)** केवल ऊर्जा का पुनर्वितरण होता है।

**2.** **(स)** ध्रुवण के कारण

**3.** **(ब)** 1:7

**4.** **(अ)** प्रकाश का व्यतिकरण

**5.** **(अ)** $2 \times 10^8$ मी०/से०

**6.** **(ब)** $\pi/2$

**7.** **(अ)** 4000 ऐंग्स्ट्रॉम

**8.** **(स)** नियत कलान्तर की

**9.** **(अ)** ध्वनि तरंगें

**10.** **(अ)** 5896 ऐंग्स्ट्रॉम

**11.** विवर्तन

**12.** केवल एक ही दिशा में

**13.** सत्य

**14.** सत्य

**15.** प्रकाश में विवर्तन के लिए अवरोध का आकार प्रकाश की तरंगदैर्ध्य की कोटि का होना चाहिए।

**16.** **फ्रिन्ज चौड़ाई –** "दो क्रमागत दीप्त अथवा अदीप्त फ्रिन्जों के बीच की दूरी को फ्रिन्ज चौड़ाई कहते हैं।" इसे W से प्रदर्शित करते हैं।

**17.** फ्रिंज अंतराल $\frac{D\lambda}{d} = \frac{1\times5\times10^{-7}}{1\times10^{-3}}m$

$= 5 \times 10^{-4}\ m = 0.5\ mm$

**18.** दिया है, ${}_wn_g = 1.125$; $v_g = 2 \times 10^8$ मीटर/सेकण्ड,

$v_w = ?$

सूत्र ${}_wn_g = \frac{v_w}{v_g}$ से,

जल में प्रकाश की चाल

$v_w = {}_wn_g \times v_g$

$= 1.125(2 \times 10^8)$

$= 2.25 \times 10^8$ मीटर/सेकण्ड

**19.** **प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध-**

प्रकाश तरंगों के व्यतिकरण के लिए निम्नलिखित प्रतिबन्ध हैं-

i. दोनों तरंगों की आवृत्तियाँ अथवा तरंगदैर्ध्य बराबर होनी चाहिए।

ii. दोनों तरंगों के आयाम बराबर अथवा लगभग बराबर होने चाहिए।

iii. दोनों प्रकाश स्रोतों के बीच की दूरी बहुत कम होनी चाहिए।

iv. दोनों प्रकाश स्रोत संकीर्ण होने चाहिए।

दिया है, $I_1 = I$ तथा $I_2 = 4I$

i. प्रश्नानुसार, जब स्रोत कला-सम्बद्ध हों तब कलान्तर $\phi = 0°$

अत: अधिकतम तीव्रता

$I_{max} = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1I_2\cos0°}$

$I_{max} = I + 4I + 2\sqrt{I \times 4I \times 1}$

$I_{max} = I + 4I + 4I = 9I$

ii. जब स्रोत कला-असम्बद्ध हों तब कलान्तर $\phi = 90°$

तब अधिकतम तीव्रता

$I_{max} = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1I_2\cos90°}$

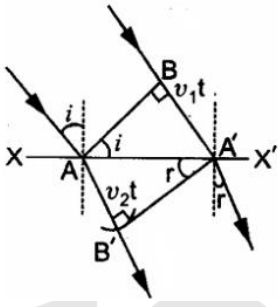
$I_{max} = I + 4I + 0$

$I_{max} = 5I$

मिशन ज्ञान
पढ़ें : जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

**20.** **तरंगाग्र –** माध्यम में खींचा गया ऐसा काल्पनिक पृष्ठ जिस पर स्थित प्रत्येक कण कम्पन की समान कला मे होता है, तरंगाग्र कहलाता है।

**हाइगेन्स की द्वितीयक तरंगिकाओं के सिद्धान्त द्वारा तरंगों के अपवर्तन की व्याख्या-** माना एक प्रकाश स्रोत अनन्त पर रखा है, जिससे प्राप्त समतल तरंगाग्र AB अपवर्तक पृष्ठ XX' पर इस प्रकार आपतित होता है कि तरंग-संचरण की किरण अपवर्तक पृष्ठ के बिन्दु A पर अभिलम्ब से कोण i बनाती है (चित्र)। माना पहले माध्यम में तरंगाग्र की चाल $v_1$ तथा दूसरे माध्यम में तरंगाग्र की चाल $v_2$ है। माना तरंगाग्र के बिन्दु B को अपवर्तक पृष्ठ के बिन्दु A' तक पहुँचने में t समय लगता है। जैसे-जैसे तरंगाग्र AB आगे बढ़ता है, वह अपवर्तक पृष्ठ के बिन्दुओं A व A' के बीच के बिन्दुओं से टकराता जाता है। अतः हाइगेन्स के सिद्धान्तानुसार, A व A' के बीच के सभी बिन्दु द्वितीयक तरंगिकाओं के स्रोत बन जाते हैं। इस प्रकार सबसे पहले बिन्दु A से द्वितीयक तरंगिकाएँ चलती हैं, जो समय में दूसरे माध्यम में AB' = $v_2t$ दूरी तय करती हैं। ठीक इतने ही समय में बिन्दु B, पहले माध्यम में BA' = $v_1t$ दूरी चलकर A' पर टकराता है।




अतः AB' = $v_2t$ तथा BA' = $v_1t$

अब बिन्दु A को केन्द्र मानकर AB' त्रिज्या का एक गोलीय चाप खींचते हैं। (यह चाप t समय पर बिन्दु A से दूसरे माध्यम में उत्पन्न होने वाली द्वितीयक तरंगिकाओं की स्थिति को प्रदर्शित करता है।) बिन्दु A' से इस गोलीय चाप पर स्पर्श रेखा A'B' खींचते हैं। इस प्रकार जैसे-जैसे आपतित तरंगाग्र AB आगे बढ़ता है A व A' के बीच के सभी बिन्दुओं से एक के बाद एक चलने वाली द्वितीयक तरंगिकाएँ एक साथ A'B' को स्पर्श करेंगी।

अतः हाइगेन्स के सिद्धान्तानुसार A' B' नए तरंगाग्र को प्रदर्शित करेगा अर्थात् A'B' अपवर्तित तरंगाग्र होगा।

माना आपतित तरंगाग्य AB तथा अपवर्तित तरंगाग्र A'B', अपवर्तक पृष्ठ XX' के साथ क्रमशः कोण i तथा r बनाते हैं।

अब समकोण ΔABA' में,

$$\sin i = \frac{BA'}{AA'} = \frac{v_1 t}{AA'} \quad .....(1)$$

इसी प्रकार समकोण ΔAB' A' में,

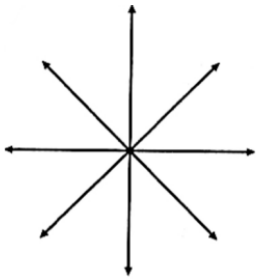
$$\sin r = \frac{AB'}{AA'} = \frac{v_2 t}{AA'} \quad .....(2)$$

समीकरण (1) को समीकरण (2) से भाग करने पर,

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \text{नियतांक}$$

यही स्नैल का अपवर्तन का नियम है अर्थात् यह अपवर्तन का द्वितीय नियम है। चित्र से स्पष्ट है कि आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तीनों एक ही तल में हैं। यह अपवर्तन का प्रथम नियम है।

**21.** पोलेराइड III को दो विपरीत पोलेराइड I और II के बीच रखा गया है और पोलेराइड II से कोई प्रकाश नहीं गुजरता है। पोलेराइड III को अब I, II के बीच रखा गया है और I तथा II गति में नहीं है। अतः पोलेराइड I और III के बीच का कोण है और समतल ध्रुवीय प्रकाश की तीव्रता पहले पोलेराइड के पश्चात $I_0$ है। तब $I_1 = I_0$



अध्रुवीय प्रकाश

$I_3 = I_0 \cos^2\theta$

प्रकाश की तीव्रता है सोलरोइड III के पश्चात

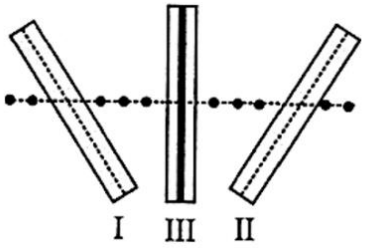
$I_2 = I_3 \cos^2\theta = I_0 \cos^2\theta \cos^2(90° - \theta)$

$I_2 = I_0 \cos^2\theta \sin^2\theta$

$I_2 = I_0 (2\cos\theta \sin\theta)^2 = I_0 (\sin 2\theta)^2$

$I_2 = \frac{I_0}{4} \sin^2 2\theta$

मिशन ज्ञान
पढ़ना वहाँ चाहें, जहाँ चाहें, जब चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES




पोलेराइड I और II के मध्य कोण है।

उपरोक्त समी. से पोलेराइड II से कोई प्रकाश नहीं गुजरेगा

$\sin^2 2\theta = 0$

$\sin 2\theta = 0$

$\sin 2\theta = \sin 0$

$\theta = 0°$

इसलिए जब पोलेराइड I तथा III के बीच का कोण शून्य होता है तो कोई प्रकाश नहीं गुजरेगा तो ध्रुवीय तल का क्षेत्र समानांतर है। केवल विशेष मामलों में पेलोरोइड III का अक्ष (I) या (II) के समानांतर होता है, तो कोई प्रकाश नहीं उभरता अन्य सभी मामलों में प्रकाश निकलता है क्योंकि पोलेराइड II का अक्ष पोलेराइड III के अक्ष के लंबवत नहीं है।

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES