

## PHYSICS

### NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

### तरंग-प्रकाशिकी

#### उदाहरण

1. हमारे सापेक्ष किसी गैलेक्सी को किस गति से चलना चाहिए जिससे की 589.0 nm की सोडियम लाइन 589.6 nm पर प्रेक्षित हो?



वीडियो उत्तर देखें

2. (a) जब एकवर्षीय प्रकाश दो माध्यमों को पृथक करने वाली सतह पर आपतित होता है, तब परावर्तित एवं अपवर्तित दोनों प्रकाश की आवृत्तियाँ समान होती हैं। स्पष्ट कीजिए क्यों?

(b) जब प्रकाश विरल से सघन माध्यम में गति करता है तो उसकी चल में कमी आती है। क्या चल में आई कमी प्रकाश तरंगों द्वारा संचारित ऊर्जा की को दर्शाता है?

(c) प्रकाश के तरंग अवधारणा में, प्रकाश की तीव्रता का आकलन तरंग के आयाम के वर्ग से किया जाता है। वह क्या

है जो प्रकाश की फोटॉन अवधारणा में प्रकाश की तीव्रता का निर्धारण करता है?

 वीडियो उत्तर देखें

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

 वीडियो उत्तर देखें

4. निम्नलिखित प्रचलनों में प्रत्येक के कारण यंग द्विझिरी प्रयोग के व्यक्तीकरण पर क्या प्राभव पड़ेगा?

(a) झिरियों के समतल से परदे को दूर कर देने पर,

(b) (एकवर्णी) स्रोता को दूसरे कम तरंगदैर्ग्य वाले (एकवर्णी

) स्रोता से प्रतिस्थापन करने पर,

(c) दो झिरियों के बीच पार्थक्य (दुरी) बढ़ाने पर,

(d) स्रोता झिरी को द्विझिरी के समतल के समीप लाने पर,

(e) स्रोता झिरी की चौड़ाई बढ़ने पर,

(f) एकवर्णी प्रकाश स्रोता को श्वेत स्रोता से प्रतिस्थापित करने पर,

(प्रत्येक प्रचालन में उल्लेखित प्राचल (पैरामीटर) के अतिरिक्त सभी प्राचल अपरिवर्तनीय हैं ।)



वीडियो उत्तर देखें

5. दो स्लिटें 1 मिलीमीटर दूर बनाई गई हैं और पर्दे को एक मीटर दूर रखा गया है। प्रत्येक स्लिट की चौड़ाई कितनी होनी चाहिए जिससे कि एकल स्लिट पैटर्न के केंद्रीय उच्चिष्ठ के भीतर द्विस्लिट पैटर्न के 10 उच्चिष्ठ प्राप्त हो सकें?



वीडियो उत्तर देखें

6. मान लीजिए किसी तारे से  $6000\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्य का प्रकाश आ रहा है। किसी दूरदर्शी के विभेदन की सीमा क्या होगी

यदि उसके अभिद्रश्यक का व्यास 100 इंच है?



वीडियो उत्तर देखें

7. किसी दूरी के लिए किरण-प्रकाशिकी एक अच्छा सन्निकटन है जब द्वारक 3 mm चौड़ा है तथा तरंगदैर्घ्य 500 nm है?



वीडियो उत्तर देखें

8. जब दो क्रांसित पोलेराइडों के बीच में पोलरॉइड की एक तीसरी शीट को घुमाया जाता है तो पारगमित प्रकाश की

तीव्रता में होने वाले परिवर्तन की विवेचना कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

9. एक समतल काँच के पृष्ठ पर अध्रुवित प्रकाश आपतित होता है । आपतन कोण कितना होना चाहिए जिससे की परावर्तित या अपवर्तित किरणें एक-दूसरे पर लंबवत हों ।

 वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1.  $589nm$  तरंगदैर्घ्य का एकवर्णीय प्रकाश वायु से जल की सतह पर आपतित होता है। (a) परावर्तित तथा (b) अपवर्तित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति तथा चाल क्या होगी? जल का अपवर्तनांक 1.33 है।



वीडियो उत्तर देखें

2. निम्नलिखित दशाओं में प्रत्येक तरंगाग्र की आकृति क्या है?

(a) किसी बिंदु स्रोत से अपसरित प्रकाश ।

(b) उत्तल लेंस से निर्गमित प्रकाश, जिसके फोकस बिंदु पर

कोई बिंदु स्रोत रखा है ।



(c) किसी दूरस्थ तारे से आने वाले प्रकाश तरंगाग्र के पृथ्वी द्वारा अवरोधित (intercepted) भाग।

 वीडियो उत्तर देखें

3. (a) काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। काँच में प्रकाश की चल क्या होगी? (निवार्त में प्रकाश की चाल  $3.0 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  है।)

(b) क्या काँच में प्रकाश के चाल, प्रत्येक के रंग पर निर्भर करती है? यदि हाँ, तो लाल तथा बैंगनी में से कौन-सा रंग काँच के प्रिज्म में धीमा चलता है?

 वीडियो उत्तर देखें

4. यंग के द्विझिरी प्रयोग में झिरियों के बीच की दूरी 0.28 mm है तथा परदा 1.4 m की दूरी पर रखा गया है । केंद्रीय दीप्त फ्रिंज एवं चतुर्थ दीप्त फ्रिंज के बीच की दूरी 1.2 cm मापी गई है । प्रयोग में उपयोग किये गए प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

5. यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में  $\lambda$  तरंगदैर्घ्य का एकवर्णीय प्रकाश उपयोग करने पर, पर्दे के एक बिंदु पर जहाँ पथांतर  $\lambda$

है, प्रकाश की तीव्रता  $K$  इकाई है। उस बिंदु पर प्रकाश की तीव्रता कितनी होगी जहाँ पथांतर  $\lambda / 3$  है ?



वीडियो उत्तर देखें

6. यंग के द्विझिरी प्रयोग में व्यतिकरण फ्रिंजों को प्राप्त करने के लिए, 650 nm तथा 520 nm तरंगदैर्ध्य के प्रकाश-पुंज का उपयोग किया गया।

(a) 650 nm तरंगदैर्ध्य के लिए परदे पर तीसरे दीप्त फ्रिंज की केंद्रीय उच्चिष्ठ से दूरी ज्ञात कीजिए।

(b) केंद्रीय उच्चिष्ठ से उस न्यूनतम दूरी को ज्ञात कीजिए जहाँ

दोनों तरंगदैर्घ्यों के कारण दीप्त फ्रिंज संपाती (coincide) होते हैं।



वीडियो उत्तर देखें

7. एक द्वि-झिरी प्रयोग में एक मीटर दूर रखे पर्दे पर एक फ्रिंज की कोणीय चौड़ाई  $0.2^\circ$  पायी गई। उपयोग किये गए प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 600 नैनोमीटर है। यदि पूरा प्रायोगिक उपकरण जल में डुबो दिया जाये तो फ्रिंज की कोणीय चौड़ाई क्या होगी ? जल का अपवर्तनांक  $4/3$  लीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

8. वायु से काँच में संक्रमण ( transition ) के लिए बूस्टर कोण क्या है ? ( काँच का अपवर्तनांक = 1.5 ) ।

 वीडियो उत्तर देखें

9.  $5000\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्य का प्रकाश एक समतल परावर्तक सतह पर आपतित होता है। परावर्तित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य एवं आवृत्ति क्या है ? आपतन कोण के किस मान के लिए परावर्तित किरण आपतित किरण के लम्बवत होगी।

 वीडियो उत्तर देखें

10. उस दूरी का आकलन कीजिए, जिसके लिए किसी 4 मिमी के आकार के द्वारक तथा 400 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए किरण प्रकाशिकी सन्निकट रूप से लागू होती है।



वीडियो उत्तर देखें

11. एक तारे में हाइड्रोजन से उत्सर्जित  $6563\text{\AA}$  की  $H_\alpha$  लाइन में  $15\text{\AA}$  का अभिरक्त - विस्थापन (red-shift) होता है। पृथ्वी से दूर जा रहे तारे की चाल का आकलन कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

**12.** किसी माध्यम (जैसे जल ) में प्रकाश की चाल निर्वात में प्रकाश की चाल की अधिक है। न्यूटन के कणिका सिद्धांत द्वारा इस आशय की भविष्यवाणी कैसे की गई है। क्या जल में प्रकाश की चाल प्रयोग द्वारा ज्ञात करके एक भविष्यवाणी की पुष्टि हुई? यदि नहीं, तो प्रकाश के चित्रण का कौन-सा विकल्प प्रयोग अनुकूल है।



**वीडियो उत्तर देखें**

**13.** आप मूल पाठ में जान चुके हैं की हाइगेन्स का सिद्धांत परावर्तन और अपवर्तन के नियमों के लिए किस प्रकार मार्गदर्शक है। इसी सिद्धांत का उपयोग करके प्रत्यक्ष रीती से

निगमन (deduce) कीजिए की समतल दर्पण के सामने रखी किसी वस्तु का प्रतिबिंब आभासी बनता है, जिसकी दर्पण से दूरी, बिंब से दर्पण की दूरी के बराबर होती है।



**वीडियो उत्तर देखें**

**14.** तरंग संचरण की चाल को प्रभावित कर सकने वाले कुछ

संभावित कारकों की सूची है :

(i) स्रोत की प्रकृति ,

(ii) संचरण की दिशा ,

(iii) स्रोत और / या प्रेक्षक की गति ,

(iv) तरंगदैर्घ्य , तथा



(v) तरंग की तीव्रता ।

बताइये कि:

(a) निर्वात में प्रकाश की चाल,

(b) किसी माध्यम (माना काँच या जल ) में प्रकाश की चाल

इनमे से किन कारकों पर निर्भर करती है ?



वीडियो उत्तर देखें

**15.** ध्वनि तरंगों में आवृत्ति विस्थापन के लिए डॉप्लर का सूत्र निम्नलिखित दो स्थितियों में थोड़ा-सा भिन्न है : (i) स्रोत विरामावस्था में तथा प्रेक्षक गति में हो, तथा (ii) स्रोत गति में परन्तु प्रेक्षक विरामावस्था में हो। जबकि प्रकाश के लिए

डॉप्लर के सूत्र निश्चित रूप से निवार्त में, इन दोनों स्थितियों में एकसमान हैं। ऐसा क्यों है ? स्पष्ट कीजिए। क्या आप समझते हैं की ये सूत्र किसी माध्यम में प्रकाश गमन के लिए भी दोनों स्थितियों में पूर्णतः एकसमान होंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

16. द्विझिरी प्रयोग में, 600 nm तरंगदैर्घ्य का प्रकाश करने पर, एक दूरस्थ परदे पर बने फ्रिंज की कोणीय चौड़ाई  $0.1^\circ$  है । दोनों झिरियों के बीच कितनी दूरी है ?



वीडियो उत्तर देखें

17. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) एकल झिरी विवर्तन प्रयोग में, झिरी की चौड़ाई मूल चौड़ाई से दोगुनी कर दी है। यह केंद्रीय विवर्तन बैंड के साइज तथा तीव्रता को कैसे प्रभावित करेगी?

(b) द्विझिरी प्रयोग में, प्रत्येक झिरी का विवर्तन, व्यतिकरण पैटर्न से किस प्रकार सम्बंधित है?

(c) सुदूर स्रोत से आने वाले प्रकाश के मार्ग में जब एक लघु वृत्ताकार वस्तु रखी जाती है तो वस्तु की छाया के मध्य एक प्रदीप्त बिंदु दिखाई देता है। स्पष्ट कीजिए क्यों?

(d) दो विद्यार्थी एक 10 m ऊँची कक्ष विभाजक दीवार द्वारा 7 m के अंतर पर हैं। यदि ध्वनि और प्रकाश दोनों प्रकार की तरंगें वस्तु के किनारों पर मुड़ सकती हैं तो फिर भी वे

विद्यार्थी एक-दूसरे को देख नहीं पाते यद्यपि वे आपस में आसानी से वार्तालाप किस प्रकार कर पाते हैं?

(e) किरण प्रकाशिकी, प्रकाश के सीधी रेखा में करने कि संकल्पना पर आधारित है। विवर्तन प्रभाव (जब प्रकाश का संचरण एक द्वारक/झिरी या वस्तु के चारों ओर प्रेक्षित किया जाए ) इस संकल्पना को नकारता है तथापि किरण प्रकाशिकी कि संकल्पना प्रकाशकीय यंत्रों में प्रतिबिम्बों कि स्थिति तथा उनके दूसरे अनेक गुणों को समझने के लिए सामान्यतः उपयोग में लाई जाती है। इसका क्या औचित्य है?



**वीडियो उत्तर देखें**

**18.** दो पहाड़ियों कि चोटी पर दो मीनारें एक-दूसरे से 40 किमी की दूरी पर हैं। इनको जोड़ने वाली रेखा मध्य में आने वाली किसी पहाड़ी के 50 मीटर ऊपर से होकर गुजरती है। उन रेडियो तरंगों की अधिकतम तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए, जो मीनारों के मध्य बिना पर्याप्त विवर्तन प्रभाव के भेजी जा सके।



**वीडियो उत्तर देखें**

**19.** 500 nm तरंगदैर्घ्य का एक समांतर प्रकाश-पुंज एक पतली झिरी पर गिरता है तथा 1 मी दूर परदे पर परिणामी

विवर्तन पैटर्न देखा जाता है। यह देखा गया कि पहला निम्निष्ठ परदे के केंद्रे से 2.5 mm दूरी पर है। झिरी कि चौड़ाई ज्ञात कीजिए।



**वीडियो उत्तर देखें**

**20. निम्नलिखित प्रश्नो के उत्तर दीजिए :**

(a) जब कम ऊंचाई पर उड़ने वाला वायुयान ऊपर से गुजरता है तो हम कभी-कभी टेलीविज़न के परदे पर चित्र हिलाते हुए पाते हैं। एक संभावित स्पष्टीकरण सुझाइए।

(b) जैसा कि आप मूल पाठ में जान चुके हैं कि विवर्तन तथा व्यतिकरण पैटर्न में तीव्रता का वितरण समझने का

आधारभूत सिद्धान्त तरंगों का प्रत्यारोपण है। इस सिद्धांत कि तर्कसंगत क्या है?

 वीडियो उत्तर देखें

21. एकल झिरी विवर्तन पैटर्न कि व्युत्पत्ति में कथित है कि  $n\lambda/a$  कोणों पर तीव्रता शून्य है। इस निरसन (cancellation) को, झिरी को उपयुक्त भागों में बांटकर सत्यापित कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें