



PHYSICS

NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

वैद्युतचुंबकीय तरंगें

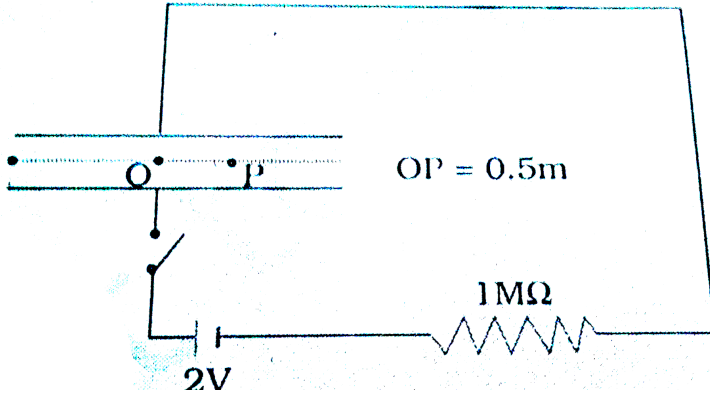
उदाहरण

1. एक समांतर प्लेट संधारित्र जिसकी वृत्ताकार प्लेटों की त्रिज्या 1m है धारिता 1nf है। समय $t = 0$ पर इसको आवेशित करने के लिए $R = 1 \text{ M}\Omega$ के एक प्रतिरोधक के साथ श्रेणीक्रम में 2V की बैटरी से जोड़ा गया है (चित्र 8.3)। 10^{-3} s ds पश्चात संधारित्र के बीच में दोनों प्लेटों के केंद्र एवं उनकी परिमिति के ठीक मध्य में स्थित बिंदु P पर चुंबकीय क्षेत्र का

परिकलन कीजिए । [क्षण t पर संधारित्र पर आवेश

$q(t) = CV[1 - \exp(-t/\tau)]$ होता है जहाँ समय नियतांक

$\tau = CR$ है]।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

2. 25 MHz आवृत्ति की एक समतल वैद्युतचुंबकीय तरंग निर्वात में x -दिशा के अनुदिश गतिमान है। दिक्काल (space) में किसी विशिष्ट बिंदु पर इसका $E = 6.3\hat{j}\text{ V/M}$ हैं। इस बिंदु पर B का मान क्या है।

[वीडियो उत्तर देखें](#)

3. किसी समतल विद्युतचुंबकीय तरंग में चुंबकीय क्षेत्र

$$B_y = (2 \times 10^{-7})T \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ है}$$

(a) तरंग की आवर्ती तथा तरंगदैर्घ्य क्या है ?

(b) विद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक लिखिए ।



वीडियो उत्तर देखें

4. $10W/cm^2$ के ऊर्जा फ्लक्स का प्रकाश किसी अपरावर्तक सतह

पर अभिलंबवत आपतित होता है। यदि सतह का क्षेत्रफल $20cm^2$ हो तो

30 मिनट की समयावधि में सतह पर लगने वाले औसत बल का

परिकलन कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

5. $3m$ की दूरी पर स्थित किसी 100 W बल्ब से आ रहे विकिरण द्वारा उत्पन्न विद्युत एवं चुंबकीय क्षेत्रों की गणना कीजिए। आप यह जानते हैं कि बल्ब की दक्षता 2.2 % है और यह एक बिंदु स्रोत है।

 वीडियो उत्तर देखें

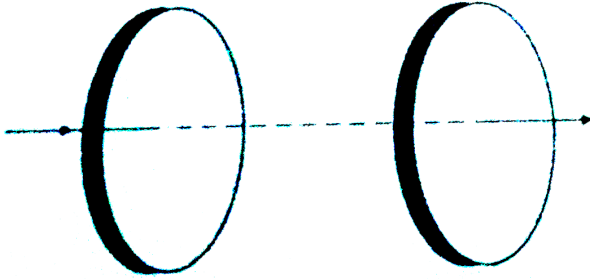
अभ्यास

1. चित्र में एक संधारित्र दर्शाया गया है। जो 12 cm त्रिज्या की दो वृत्ताकार प्लेटों को 5.0 cm की दूरी पर रखकर बनाया गया है। संधारित्र को एक बाह्य स्रोत (जो चित्र में नहीं दर्शाया गया है) द्वारा आवेशित किया जा रहा है। आवेशकारी धारा नियत है और इसका मान 0.15A है।

(a) धारिता एवं प्लेटों के बीच विभवांतर परिवर्तन की दर का परिकलन कीजिए।

(b) प्लेटों के बीच विस्थापन धारा ज्ञात कीजिए।

(c) क्या किरचाफ का प्रथम नियम संधारित्र की प्रत्येक प्लेट पर लागू होता है ? स्पष्ट कीजिए।



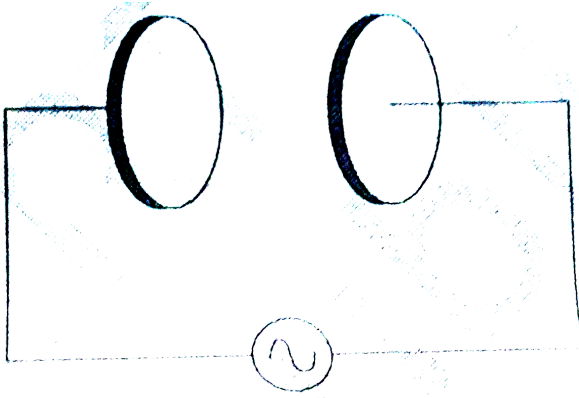
 वीडियो उत्तर देखें

2. एक समांतर प्लेट संधारित्र (चित्र) , $R=6.0$ cm त्रिज्या की दो वृत्ताकार प्लेटों से बना है और इसकी धारिता $C=100$ pF है। संधारित्र को $230V$, $300rad/s$ की (कोणीय) आवर्ती के किसी स्रोत से जोड़ा गया है।

(a) चालन धारा का rms मान क्या है ?

(b) क्या चालन धारा विस्थापन धारा के बराबर है ?

(c) प्लेटों के बीच अक्ष से 3.0 cm की दूरी पर स्थित बिंदु पर B का आयाम ज्ञात कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

3. 10^{-10} मी तरंगदैर्घ्य की X - किरणों , 6800 \AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश , तथा 500 मी की रेडियो तरंगों के लिए किस भौतिक राशि का मान समान है ?

[वीडियो उत्तर देखें](#)

4. एक समतल वैद्युतचुंबकिय तरंग निर्वात में z-अक्ष के अनुदिश चल रही है। इसके विद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्रों के सदिश की दिशा के बारे में आप क्या कहेंगे ? यदि तरंग की आवर्ती 30 MHz हो तो उसकी तरंगदैर्घ्य कितनी होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक रेडियो 7.5MHz से 12MHz बैंड के किसी स्टेशन से समस्वरित हो सकता है। संगत तरंगदैर्घ्य बैंड क्या होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

6. एक आवेशित कण अपनी माध्य साम्यावस्था के दोनों ओर $10^9 Hz$ आवर्ती से दोलन करता है। दोलक द्वारा जनित वैद्युतचुंबकिय तरंगों की

आवर्ति कितनी है ?



वीडियो उत्तर देखें

7. निर्वात में एक आवर्त विद्युतचुंबकीय तरंग के चुंबकीय क्षेत्र वाले भाग का आयाम $B_0 = 510nT$ है। तरंग के विद्युत क्षेत्र वाले भाग का आयाम क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

8. कल्पना कीजिए कि एक वैद्युत चुंबकीय तरंग के विद्युत क्षेत्र का आयाम $E_0 = 120N/C$ है तथा इसकी आवर्ति $\nu = 50.0$ MHz है । (a) $B_0 = \Omega, k$ तथा λ ज्ञात कीजिए (b) E तथा B के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

 वीडियो उत्तर देखें

9. वैद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम के विभिन्न भागों की पारिभाषिकी पाठ्यपुस्तक में दी गई है। सूत्र $E=hf$ (विकिरण के एक क्वांटम की ऊर्जा के लिए : फोटॉन) का उपयोग कीजिए तथा em वर्णक्रम के विभिन्न भागों के लिए eV के मात्रक में फोटॉन की ऊर्जा निकालिए। फोटॉन ऊर्जा के जो विभिन्न परिणाम आप पाते हैं वे वैद्युत चुंबकीय विकिरण के स्रोतों से किस प्रकार संबंधित हैं ?

 वीडियो उत्तर देखें

10. एक समतल em तरंग में विद्युत क्षेत्र $2.2 \times 10^{10} \text{ Hz}$ आवृत्ति तथा 48 V m^{-1} आयाम से ज्यावक्रीय रूप से दोलन करता है।

(a) तरंग की तरंगदैर्घ्य कितनी है?

(b) दोलनशील चुंबकीय क्षेत्र का आयाम क्या है?

(c) यह दर्शाइए कि E क्षेत्र का औसत ऊर्जा घनत्व B क्षेत्र के औसत ऊर्जा घनत्व के बराबर है। $[c = 3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}]$

 वीडियो उत्तर देखें

11. कल्पना कीजिए कि निर्वात में एक विद्युतचुंबकीय तरंग का विद्युत क्षेत्र

$$\vec{E} = \{ (3.1 \text{N/C}) \cos [(1.8 \text{rad/m})y + (5.4 \times 10^6 \text{rad/s})t] \} \hat{i}$$

है।

(a) तरंग संचरण कि दिशा क्या है ?

(b) तरंगदैर्घ्य λ कितनी है ?

(c) आवृत्ति ν कितनी है ?

(d) तरंग के चुंबकीय क्षेत्र सदिश का आयाम कितना है?

(e) तरंग के चुंबकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक लिखिए।

 वीडियो उत्तर देखें

12. $100W$ विद्युत बल्ब की शक्ति का लगभग 5% दृश्य विकिरण में बदल जाता है।

(a) बल्ब से $1m$ की दूरी पर

(b) $10m$ की दूरी पर दृश्य विकिरण की औसत तीव्रता कितनी है?

यह मानिए कि विकिरण समदैशिकतः उत्सर्जित होता है और परावर्तन की उपेक्षा कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

13. em वर्णक्रम के विभिन्न भागों के लिए लाक्षणिक ताप परिसरों को ज्ञात करने के लिए $\lambda_m T = 0.29cmK$ सूत्र का उपयोग कीजिए। जो संख्याएँ आपको मिलती हैं वे क्या बतलाती हैं।



वीडियो उत्तर देखें

14. विद्युतचुंबकीय विकिरण से संबंधित नीचे कुछ प्रसिद्ध अंक भौतिकी में किसी अन्य प्रसंग में विद्युतचुंबकीय दिए गए हैं। स्पेक्ट्रम के उस भाग का उल्लेख कीजिए जिससे इनमें से प्रत्येक संबंधित है।

(a) 21 cm (अंतरातारकीय आकाश में परमाण्वीय हाइड्रोजन द्वारा उत्सर्जित तरंगदैर्घ्य)

(b) 1057 MHz (लैंब-विचलन नाम से प्रसिद्ध हाइड्रोजन में पास जाने वाले दो समीपस्थ ऊर्जा स्तरों से उत्पन्न विकिरण की आवृत्ति)

(c) 2.7 K [संपूर्ण अंतरिक्ष को भरने वाले समदैशिक विकिरण से संबंधित ताप-ऐसा विचार जो विश्व में बड़े धमाके बिग बैंग के उदभव का अवशेष माना जाता है]।

(d) $5890\text{\AA} - 5896\text{\AA}$ (सोडियम की दिक रेखाएँ)

(e) 14.4keV [^{57}Fe नाभिक के एक विशिष्ट संक्रमण की ऊर्जा जो

प्रसिद्ध उच्च विभेदन की स्पेक्ट्रमी विधि से संबन्धित है (मॉसबौर स्पेक्ट्रोस्कोपी)।



वीडियो उत्तर देखें

15. निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

- (a) लंबी दूरी के रेडियो प्रेषित्र लघु-तरंग बैंड का उपयोग करते हैं। क्यों ?
- (b) लंबी दूरी टीवी प्रेषण के लिए उपग्रहों का उपयोग आवश्यक है। क्यों ?
- (c) प्रकाशीय तथा रेडियो दूरदर्शी पृथ्वी पर निर्मित किये जाते हैं, किन्तु X-किरण खगोल विज्ञान का अध्ययन पृथ्वी का परिभ्रमण कर रहे उपग्रहों द्वारा ही सम्भव है। क्यों ?
- (d) समतापमंडल के ऊपरी छोर पर छोटी-सी ओजोन की परत मानव जीवन के लिए निर्णायक है। क्यों ?
- (e) यदि पृथ्वी पर वायुमंडल नहीं होता तो उसके धरातल का औसत ताप वर्तमान ताप से अधिक होता या कम ?

(f) कुछ वैज्ञानिकों ने भविष्यवाणी की है कि पृथ्वी पर नाभिकीय विश्व युद्ध के बाद 'प्रचंड नाभिकीय शीतकाल' होगा जिसका पृथ्वी के जीवों पर विध्वंसकारी प्रभाव पड़ेगा। इस भविष्यवाणी का क्या आधार होगा ?



[वीडियो उत्तर देखें](#)