WILL STUDY

इंटरमीडिएट करना अब हुआ आसान !

PHYSICS

अध्याय – 08

वैधुत चुम्बकीय तरंगे

हाय दोस्तो,

अगर आपने मेरा दोनो चैनल सब्सक्राइब नहीं किया है तो कर ले एक चैनल पर मैं गणित पढ़ता हूं और दूसरी चैनल पर हम भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान और अन्य टॉपिक के महत्वपूर्ण प्रश्न बताया जाता है। अगर आप आपको इस नोट्स में कोई दिक्कत होता है तो आप हमसे संपर्क कर सकते है और मुझे इंस्टाग्राम पर फॉलो भी कर सकते है।

MATH SOLUTION

Follow us on Instagram

WILL STUDY SUBSCRIBE to I WILL STUDY

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

Chapter - 8

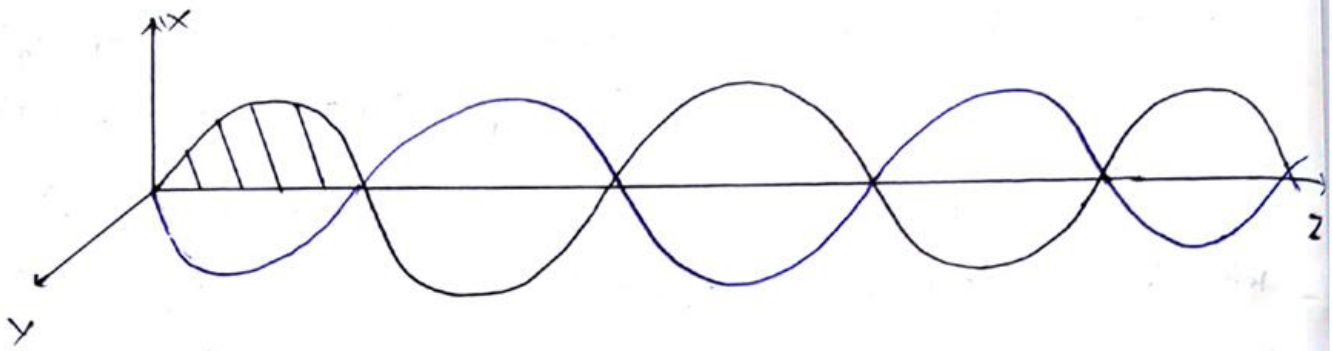
वैद्युत चुम्बकीय तरंगे

विस्थापन धारा :- मैक्सवेल ने वैद्युत व चुम्बकीय क्षेत्रो के बीच की समामिति को नोट किया तथा यह परिकल्पना की, कि यदि परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र, वैद्युत क्षेत्र उत्पन्न कर सकता है तो परिवर्ती वैद्युत क्षेत्र अवश्य ही चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्ना करेगा। समय के साथ परिवर्तनशील धारा से जुड़े संधारित्र के बाहर किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करने के लिए एम्पियर का परिपथीय नियम लगाते समय उत्पन्न असंगत को दूर करने के लिए मैक्सवेल एक अतिरिक्त धारा के अस्तित्व की परिकल्पना की जिसको उन्होंने विस्थापन धारा कहा।

मैक्सवेल का प्रकाश का वैद्युत चुम्बकीय तरंग :- ब्रिटिश वैज्ञानिक मैक्सवेल ने सन् 1865 मे केवल गाणीतीय सूत्रो के आधार पर यह प्रमाणित किया कि जब कभी किसी वैद्युत परिपथ मे वैद्युत धारा बहुत उच्च आवृत्ति से बदलती है तो उस परिपथ से ऊर्जा तरंगो के रुप मे चारो ओर प्रसारित होने लगती है, इन तरंगो को विद्युत चुम्बकीय तरंगे कहते है।

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

वैद्युत चुम्बकीय तरंगों की चाल 3×10^8 m/sec है जो कि निर्वात निर्वात में प्रकाश की चाल है।



विद्युत चुम्बकीय तरंगो के अभिलक्षण :-

(i) विद्युत चुम्बकीय तरंगे त्वरित आवेश द्वारा उत्पन्न की जाती है।

(ii) इन तरंगो के संचरण के लिए किसी पदार्थिक माध्यम की आवश्यकता नही होती।

(iii) ये तरंगे निर्वात मे $1/\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ वेग से चलती है जिसका मान प्रकाश की चाल के बराबर होती है।

(iv) वैद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रो के परिवर्तनो की दिशाएँ परस्पर लम्बवत् होती है तथा संचरण की दिशा के भी लम्बवत् होती है। इस प्रकार विद्युत चुम्बकीय तरंगो की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है।

(v) वैद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रो मे परिवर्तन साथ-साथ होते है तथा क्षेत्रो के महत्तम मान E_0 व B_0 एक ही स्थान पर तथा एक ही समय होते है।

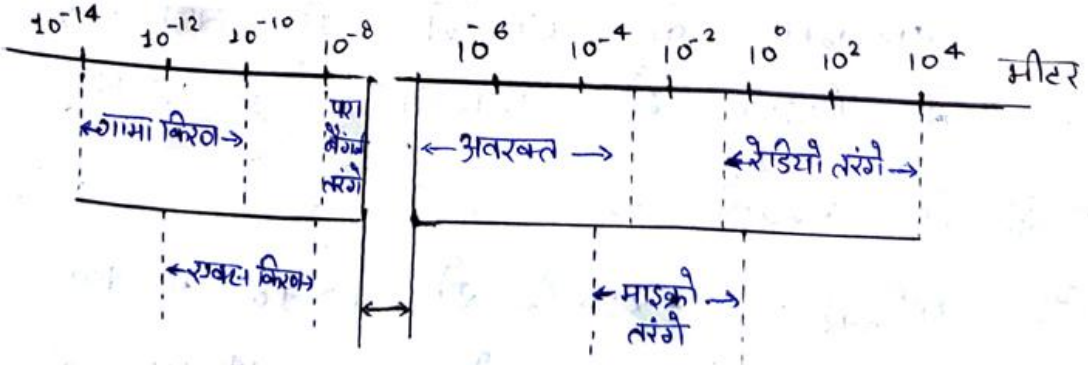
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

(vi) क्षेत्रों के महत्तम मानों का अनुपात $\frac{E_0}{B_0} = c$ होता है।

(vii) निर्वात में वैद्युत ऊर्जा घनत्व $u_e = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$ तथा चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व $u_m = \frac{1}{2}\frac{B^2}{\mu_0}$ होता है।

कुल ऊर्जा घनत्व $\boxed{U = u_e + u_m}$

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम :- सूर्य के प्रकाश की स्पेक्ट्रम में लाल रंग से लेकर बैंगनी रंग तक दिखाई देते हैं। इस स्पेक्ट्रम को दृश्य स्पेक्ट्रम कहते हैं। इसके अतिरिक्त सूर्य से हमें अदृश्य स्पेक्ट्रम जैसी पराबैंगनी, अवरक्त, X-किरण, γ-किरण, रेडियो तरंगों का स्पेक्ट्रम भी प्राप्त होता है। यह सिद्ध हो चुका है कि ये सभी विकिरण विद्युत चुम्बकीय तरंगे हैं। इन तरंगों की तरंगदैर्ध्यों का बहुत अधिक विस्तार होता है तथा इसी आधार पर इन्हें एक क्रम में रखा जा सकता है। इस क्रम को वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम कहते हैं।



SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

(i) गामा (γ) किरणे :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 1×10^{-14} m से 1×10^{-10} m तक।

आवृत्ति परिसर :- 3×10^{22} से 3×10^{18} Hz. तक।

उत्पादन :- रेडियोएक्टिव पदार्थों के विघटन से।

गुण :- प्रतिदीप्ति, स्फूरदीप्ति, विवर्तन, मनुष्य के लिए हानिकारक।

उपयोग :- कैंसर के इलाज मे, परमाणु के नाभिक के आकार का आकलन करने मे।

(ii) एक्स (x) - किरणे :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 1×10^{-11} m से 3×10^{-8} m तक।

आवृत्ति परिसर :- 3×10^{19} से 1×10^{16} Hz तक।

उत्पादन :- तीव्रगामी इलेक्ट्रॉनो के उच्च परमाणु क्रमांक के लक्ष्य पर टकराने से उत्पन्न होते है।

गुण :- प्रतिदिप्त, स्फूरदिप्त, मनुष्य के लिए हानिकारक इत्यादि।

उपयोग :- परमाणु के भीतरी इलेक्ट्रॉन कोश की संरचना के जानने मे तथा रोगो के निदान मे सहायक होती है।

(iii) पराबैंगनी किरणे :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 1×10^{-8} m से 4×10^{-7} m तक।

आवृत्ति परिसर :- 3×10^{16} से 8×10^{14} Hz. तक।

उत्पादन :- सूर्य, स्पार्क, गर्म निर्वात स्पार्क तथा आयनित गैसो द्वारा उत्पन्न होता है

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

गुण :- प्रतिदिप्त, स्फूरदीप्ति, विवर्तन, मनुष्य के लिए हानिकारक, बेधन क्षमता कम।

उपयोग :- अदृश्य लिखाई, नकली दस्तावेजो, अँगुली के निसानो का पता लगाने मे, खाने की वस्तुओ के संरक्षण मे।

(iv) दृश्य विकिरण :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 4×10^{-7} m से 7.8×10^{-7} m तक।

आवृत्ति परिसर :- 8×10^{14} से 4×10^{14} Hz तक

उत्पादन :- आयनित गैसो के उत्तेजित परमाणुओं द्वारा तथा ताप दीप्ति वस्तुओ से विकिरत।

गुण :- परावर्तन, अपवर्तन, व्यतिकरण, विवर्तन इत्यादि।

उपयोग :- हमारे नेत्र तरंगदैर्ध्यों के इस परास के लिए संवेदनशील है। विभिन्न जन्तु तरंगदैर्ध्यो के विभिन्न परासो के लिए संवेदनशील है। जैसे - सर्प अवरक्त तरंगो को संसूचित कर सकते है। कई कीटो का दृश्य परास पराबैंगनी तरँगो तक पहुँचता है।

(v) अवरक्त विकिरण :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 7×10^{-7} m से 5×10^{-3} m तक।

आवृत्ति परिसर :- 4×10^{14} से 3×10^{10} Hz तक।

उत्पादन :- गर्म वस्तुओ से तथा अणुओ मे घूर्णन तथा कम्पनिक संक्रमणो द्वारा।

गुण :- परावर्तन, अपवर्तन, फोटोग्राफी क्रिया, ताप पुंजो पर कुत्सीय प्रभाव।

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

उपयोग :- पौधा घरो मे पौधो को गर्म रखने मे, युद्ध के दिनो मे कोहरे व धुँध के पार देखने मे होता है।

(vi) सूक्ष्म अथवा माइक्रो तरंगे :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 1×10^{-3} से 3×10^{-1} m

आवृत्ति परिसर :- 3×10^{11} से 1×10^{9} Hz तक

उत्पादन :- विशेष निर्वातित नालिका मे दोलित्र द्वारा से तथा वैद्युत परिपथो मे विद्युतचुम्बकीय दोलित्रो द्वारा।

गुण :- परावर्तन व ध्रुवण

उपयोग :- अपनी लघु तरंगदैर्ध्य के कारण विमान संचालन मे रडार प्रणाली के लिए उपयुक्त है। रडार मे, उपग्रहो तथा लम्बी दूरी वाले बेतार संचार मे, माइक्रोवेव ओवन इन तरंगो का एक रोचक घरेलू उपयोग है।

(vii) रेडियो तरंगे :-

तरंगदैर्ध्य परिसर :- 1×10^{-1} से 1×10^{4} m तक

आवृत्ति परिसर :- 3×10^{9} से 3×10^{14} Hz तक

उत्पादन :- दोलित्र विद्युत परिपथो से।

गुण :- परावर्तित, विवर्तित होती है।

उपयोग :- रेडियो एवं दूरदर्शन की संचार प्रणाली सेल्यूलर फोनो मे अत्युच्च आवृत्ति की रेडियो तरंगो का उपयोग करके ध्वनि सन्देशो के आदान-प्रदान की व्यवस्था की जाती है।

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

मैक्सवेल का वैद्युत चुम्बकीय तरंग का समीकरण :-

(i) वैद्युत का गॉस का नियम :- इसके अनुसार, "किसी बन्द पृष्ठ से बहने विद्युत फलक्स पृष्ठ द्वारा मिले नेट आवेश का $\frac{1}{\epsilon_0}$ गुना होता है।"

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

(ii) चुम्बकत्व का गॉस का नियम :- इसके अनुसार "किसी बन्द पृष्ठ से बहने चुम्बकीय फलक्स सदैव शून्य होता है।

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

(iii) विद्युतचुम्बकीय प्रेरण का फैराडे का नियम :- इसके अनुसार, "किसी बन्द परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल परिपथ से बन्द चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन की दर का ऋणात्मक होता है।

$$e = -\frac{d\phi_B}{dt}$$

(iv) एम्पियर - मैक्सवेल परिपथीय नियम :- इसके अनुसार, किसी बन्द परिपथ की सीमा के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र का रेखीय समाकल चालन धारा तथा विस्थापन धारा के योग का μ_0 गुना होता है।

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 (i + i_d)$$

जहाँ $i_d = \frac{\epsilon_0 d\phi_E}{dt}$

7.8 :- Soln :-

$V_0 = 283\ V$

$f = 50\ Hz$

$R = 3\ \Omega$

$L = 25.48\ mH$

$= 25.48 \times 10^{-3}\ H$

$C = 796\ \mu f$

$= 796 \times 10^{-6}\ f$

$X_L = 2\pi f \cdot L$

$= 2 \times 3.14 \times 50 \times 25.48 \times 10^{-3}$

$= 314 \times 25.48 \times 10^{-3}$

$= 8000.72 \times 10^{-3}$

$= 8000 \times 10^{-3}$

$= 8\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{\omega C}$

$= \frac{1}{2\pi f C}$

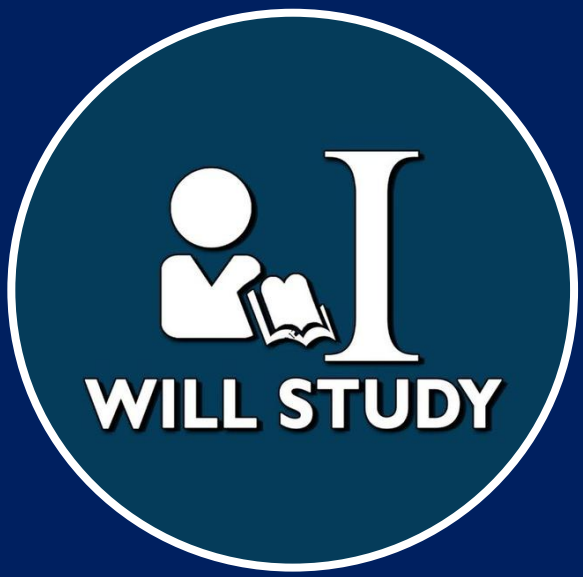
$= \frac{1 \quad 1}{2 \times 3.14 \times 50 \times 796 \times 10^{-6}}$

$= \frac{1}{314 \times 796} \times 10^6$

$= \frac{10^6}{249944}$

$= 4\ \Omega.$

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
WILL STUDY
vist to "www.ncertvipnote.com"



SUBSCRIBE

SUBSCRIBE

VISIT TO

NVN-OPEN

Also Read & Watch

Maths All Chapter Important Question

Maths Chapter-wise Solutions in Hindi

Study Motivation

Unsolved Paper Solutions

Click Here