

T.3 H. Relativity & Electrodynamics IIIrd Paper M. M. 50

भाग-अ PART-A 1. (i) पॉयंटिंग सदिश को परिभाषित कीजिए ।

Define the Poynting vector.

(ii) यदि एक तरंग की कोणीय आवृत्ति 2×10^9 रेडीयन/से. हो तो इसका तरंग संचरण नियतांक ज्ञात करो । If angular frequency of a wave is 2×10^9 rad./sec. then find its wave propagation vector.

(iii) किसी अन्तरापृष्ठ पर परावर्तन के नियम लिखो ।

Write laws of reflection on an interface.

(iv) वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र सदिशों के लिए परिसीमा प्रतिबन्ध क्या हैं ? इन प्रतिबन्धों को लिखिए । What are boundary conditions for electric and magnetic field vectors ? Write there conditions.

(v) प्रकीर्णन काट क्षेत्रफल को परिभाषित करो । Define the scattering cross section.

(vi) आकाश का रंग नीला क्यों दिखाई देता है ? Why does colour of sky appear blue ?

(vii) चतुर्विमीय प्रवणता को लिखिए। Write the four dimensional gradient.

(viii) निर्देशांक रूपान्तरण से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by coordinate transformation ?

(ix) आवेश निवचरता के नियम का कथन दीजिए। State the charge invariance law.

(x) लॉरेन्ज प्रतिबन्ध को लिखिए। Write Lorentz condition.

भाग-ब PART-B इकाई I. 2. (अ) मुक्त आकाश में संचरित एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग के पायंटिंग सदिश व ऊर्जा घनत्व का सूत्र व्युत्पन्न करो।

Derive expression for Poynting vector and energy density for a plane electromagnetic wave travelling in free space. **अथवा/OR**

(ब) विद्युत चुम्बकीय तरंग के किसी अचालक माध्यम में संचरण के लिए तरंग समीकरण व्युत्पन्न करो तथा यदि n माध्यम का अपवर्तनांक हो तो दर्शाओ कि- $n = \sqrt{\epsilon_r}$.

Derive wave equation for propagation of electromagnetic wave in a non-conducting medium and show that if n is refractive index of medium then-

$$n = \sqrt{\epsilon_r}$$

इकाई II. 3. (अ) किसी 1.5 अपवर्तनांक वाले अचालक माध्यम पर एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग तिर्यक आपतित ($\theta_i = 30^\circ$) है। यदि विद्युत क्षेत्र \vec{E} आयतन तल के लम्बवत् हो तो परावर्तन व पारगमन गुणांकों की गणना करो।

A plane electromagnetic wave is incident obliquely ($\theta_i = 30^\circ$) at a non-conducting medium having refractive index 1.5. If electric field \vec{E} is perpendicular to plane of incidence then find reflection and transmission coefficients. **अथवा/OR**

(ब) ब्रूस्टर के नियम तथा ध्रुवण की कोटि को समझाइए।

Explain the Brewster's law and degree of polarization.

इकाई III. 4. (अ) गैसों में असामान्य विक्षेपण प्रदर्शित करने के लिए प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन करो। Describe the experimental setup to show anomalous dispersion in gases. **अथवा/OR**

(ब) लॉरेन्ज विक्षेपण सूत्र की सहायता से सिद्ध करो कि वे आवृत्तियाँ जहाँ अपवर्तनांक का मान अधिकतम व न्यूनतम होता है, वे परस्पर γ दूरी पर स्थित होती है। जहाँ γ अवमंदन गुणांक है।

Using Lorentz dispersion formula show that the frequencies at which the refractive index has maximum and minimum values, are separated by distance of γ . Where γ is damping constant.

इकाई IV. 5. (अ) प्रदिश के आन्तरिक गुणनफल को उदाहरण देते हुए समस्याओं तथा भागफल नियम को सिद्ध करो।

Explain the inner product of tensor giving example and derive the Quotient law. **अथवा/OR**

(ब) उचित समयान्तराल को परिभाषित करो तथा चतुर्विध वेग के सारे घटक प्राप्त करो।

Define the proper time interval and obtain all components of four velocity.

इकाई V. 6. (अ) विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र सदिश F_{uv} के लिए दर्शाइये कि-

For electromagnetic field tensor F_{uv} show that :

$$F^2_{uv} = 2 \left(B^2 - \frac{E^2}{c^2} \right)$$

अथवा/OR

6 / B. Sc. (Final) PHYSICS, 2018

(ब) आयतन आवेश घनत्व व पृष्ठ आवेश घनत्व के लॉरेन्ज रूपान्तरण प्राप्त करो ।

Obtain the Lorentz transformation of volume charge density and surface charge density.

भाग-स PART-C

7. आयनीकृत गैस में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के संचरण का वर्णन करो तथा दर्शाओ कि- यहाँ $n =$ अपवर्तनांक तथा $w_p =$ प्लाज्मा आवृत्ति

Describe the propagation of electromagnetic waves in an ionized gas and show that : Here $n =$ Refractive index and w_p is plasma frequency.

$$n = \sqrt{1 - \frac{w_p^2}{w^2}}$$

8. फ्रेनेल सम्बन्धों की सहायता से परावर्तन व पारगमन गुणांकों को व्युत्पन्न करो जबकि \vec{E} आयतन तल के लम्बवत् है तथा दर्शाइये कि $R_{\perp} = T_{\perp} = 1$

Using Fresnel's relation derive the expressions for reflection and transmission coefficients when \vec{E} is perpendicular to plane of incidence and show that $R_{\perp} = T_{\perp} = 1$.

9. क्लॉसियस-मॉसेटी सम्बन्ध को व्युत्पन्न करो ।

Deduce the Claussices-Mossetti Relation.

10. (i) चतुर्विम बल F_{μ} के घटक प्राप्त कीजिए ।

Obtain the components of four force F_{μ} .

(ii) चतुर्विम बल व चतुर्विम वेग की लाम्बिवता सिद्ध करो ।

Prove the orthogonality of four force and four velocity.

11. विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र सदिश $(F_{\mu\nu})$ की सहायता से लॉरेन्ज बल का सहचर रूप प्राप्त करो ।

Using electromagnetic field tensor $(F_{\mu\nu})$ obtain the Lorentz force in covariant form.