

working and principle of proportional counter.

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

भाग-अ PART-A 1. (i) विद्युत चुम्बकीय तरंग के लिए विद्युत क्षेत्र \vec{E} का समीकरण लिखिए ।

Write the equation of electric field \vec{E} for electromagnetic wave.

- (ii) अदिश विभव ϕ तथा सदिश विभव \vec{A} के लिए लारेन्ज शर्त लिखिए ।
Write the Lorentz condition for scalar potential ϕ and vector potential \vec{A} .
- (iii) दो कुचालक माध्यमों की परिसीमा पर चुम्बकीय क्षेत्र \vec{H} का सीमा प्रतिबन्ध लिखिए ।
Write boundary condition of magnetic field \vec{H} at the boundary of two non-conducting media.
- (iv) प्वायंटिंग सदिश की विमा लिखिए । Write the dimension of Poynting vector.
- (v) कला सम्बद्ध तथा कला असम्बद्ध प्रकीर्णित प्रकाश में अन्तर लिखिए ।
Differentiate between coherent and incoherent scattered light.
- (vi) विक्षेपण से आप क्या समझते हैं ? What do you mean by dispersion ?
- (vii) टेन्सर की कोटि से आप क्या समझते हैं ?
What do you mean by rank of a tensor ?
- (viii) डमी व वास्तविक इन्डीसेज क्या होते हैं ?
What are dummy and real indices ?
- (ix) सातव्य समीकरण का सहपरिवर्ती प्रदिश रूप लिखिए ।
Write equation of continuity in covariant form.
- (x) आवेश अनिश्चरता को समझाइए । Explain invariance of charge.

भाग-ब PART-B

इकाई I. 2. (अ) विस्थापन धारा की अभिधारणा की व्याख्या कीजिए । इसका उपयोग कर एम्पियर के नियम में संशोधन कीजिए । Explain the concept of displacement current. Use it to modify the Ampere's law. अथवा / OR

(ब) सिद्ध कीजिए कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है ।

Prove that the nature of electromagnetic waves is transverse.

इकाई II. 3. (अ) विद्युतचुम्बकीय तरंगों को असांतव्य सतह पर परिसीमन प्रतिबन्धों का कथनकर समझाइए । State and explain boundary condition at the surface of discontinuity of electromagnetic wave. अथवा / OR

(ब) ब्रूस्टर कोण को परिभाषित कीजिए तथा इसका व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

Define Brewster's angle and obtain an expression for it.

इकाई III. 4. (अ) विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रकीर्णन के लिए विभिन्न प्राचलों को समझाइए । Explain the different scattering parameters of electromagnetic waves. अथवा / OR

(ब) वर्ण विक्षेपण की घटना को विद्युत चुम्बकीय तरंगों के सिद्धान्त के आधार पर समझाइए । असामान्य वर्ण विक्षेपण से आप क्या समझते हैं ?

Explain the phenomenon of dispersion on the basis of electromagnetic wave principle. What do you mean by anomalous dispersion ?

इकाई IV. 5. (अ) लारेन्ज रूपान्तरण का ज्यामितीय अर्थ निर्वचन को समझाइए । Explain the geometrical interpretation of Lorentz transformation. अथवा

(ब) दर्शाइए कि प्रदिशों के गुणनफल से उनकी कोटि जुड़ जाती है तथा संकुचन से कोटि 2 से घट जाती है । Show that the multiplication of tensors result in addition of their ranks and the contraction reduces the rank by 2.

इकाई V. 6. (अ) लारेन्ज रूपान्तरण के तहत पृष्ठ आवेश घनत्व के रूपान्तरण के व्यंजक को व्युत्पन्न कीजिए । Derive an expression of transformation of surface charge

density under Lorentz transformation.

अथवा / OR

(ब) $\vec{E} \cdot \vec{B}$ की निश्चरता को सिद्ध कीजिए। Prove the invariance $\vec{E} \cdot \vec{B}$.

भाग-स PART-C

7. (i) दर्शाइए कि अचालकीय माध्यम में विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र के लिए ऊर्जा संरक्षण का नियम है :
Show that the law of conservation of energy for electromagnetic fields in non-conducting medium is :

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \nabla \cdot \mathbf{S} = 0$$

जहाँ U ऊर्जा घनत्व तथा S पॉन्टिंग सदिश है।

Where u is the charge density and S is Poynting vector.

(ii) यदि पृथ्वी 2 कैलोरी/मिनट/सेमी² सौर ऊर्जा ग्रहण करती है तो विकिरणों के विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्र के मान क्या होंगे ?

If the earth receives 2 cal/min/cm² solar energy. What are the magnitude of electric and magnetic field of radiation ?

8. दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर विद्युतचुम्बकीय तरंगों की परावर्तन एवं पारगमन के लिए फ्रेजनेल समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिए जब विद्युत चुम्बकीय तरंगों का विद्युत क्षेत्र \vec{E} आपतन तल के समान्तर ध्रुवित हो।

Derive Fresnel's equations for reflection and transmission of electromagnetic waves at the boundary of two non-conducting medium when electric field \vec{E} of waves is polarised parallel to plane of incidence.

9. रैले प्रकीर्णन सूत्र व्युत्पन्न कीजिए तथा दर्शाइए कि प्रकीर्णन अनुप्रस्थ काट आपतित विद्युत चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्घ्य के चतुर्थ घात के प्रतिलोमानुपाती होती है।

Derive the Rayleigh scattering formula and show that scattering cross-section is inversely proportional to the fourth power of wavelength of incident electromagnetic wave.

10. (i) मिन्कोस्की आकाश क्या है ? द्विक और काल के लिए मिन्कोस्की आकाश में लारेन्ज रूपान्तरण व्युत्पन्न कीजिए। What is Minkowski space ? Derive the Lorentz transformations for space and time in Minkowski space.

(ii) सिद्ध कीजिए कि $(x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2)$ लारेन्ज रूपान्तरण में अचल है।

Prove that $(x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2)$ is invariant under Lorentz transformation.

11. (i) विद्युत क्षेत्र के लिए रूपान्तरण व्युत्पन्न कीजिए जब एक निर्देशांक तंत्र स्थिर हो व दूसरा एकसमान वेग से किसी भी एक अक्ष की ओर गति करता हो।

Derive the transformation equations for electric field when one frame of reference is at rest while the other is moving with uniform velocity along any one of the axes.

(ii) मैक्सवेल के समीकरणों को सहपरिवर्त रूप में व्यक्त करते हुए विद्युतचुम्बकीय क्षेत्रों के रूपान्तरण व्युत्पन्न कीजिए। Derive electromagnetic field transformation by denoting Maxwell's equations in the Covariant form.