

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

**भाग-अ PART-A 1.** (i) विस्थापन धारा क्या है ? What is displacement current ?

(ii) त्वचा गहराई क्या है ? What is skin depth ?

(iii) एक अच्छे चालक के लिए परावर्तन गुणांक का मान क्या होता है ?

What is the value of reflection coefficient for good conductor ?

(iv) ध्रुवण की कोटि समझाइए। Explain the degree of polarization.

(v) प्रत्यास्थ प्रकीर्णन किसे कहते हैं ? What is elastic scattering ?

(vi) गैसों में विक्षेपण के लिए लॉरेन्ज सूत्र दीजिए।

Give the Lorentz formula for dispersion in gases.

(vii) मिन्कोत्स्की आकाश क्या है ? What is Minkowski space ?

(viii) सममित व प्रतिसममित प्रदिश की परिभाषा दीजिए।

Define symmetric and Anti-symmetric tensor.

(ix) चतुर्विम धारा घनत्व को परिभाषित कीजिए। Define four current density.

(x) अदिश व सदिश विभव क्या है ? What are scalar and vector potentials ?

**भाग-ब PART-B इकाई I. 2. (अ)** सिद्ध कीजिए कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है ? Prove that the nature of electromagnetic waves is transverse. **अथवा/OR**

(ब) दर्शाइये कि चालक माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के आयाम का क्षय होता है ?

Show that the attenuation of amplitude of electromagnetic waves take place in the conducting medium.

**इकाई II. 3. (अ)** एक समतल ध्रुवित तरंग दो अचालक माध्यमों जिनके अपवर्तनांक  $n_1$  व  $n_2$  हैं, के अन्तरापृष्ठ पर अभिलम्बवत् आपतित होती है। यदि परावर्तित व अपवर्तित ऊर्जा का फ्लक्स समान हो तो सिद्ध कीजिए कि-

A plane polarized wave incident normally at interface of two non-conducting media with refractive indices  $n_1$  and  $n_2$ . If the reflected energy flux is equal to the transmitted energy flux then prove that :

$$\frac{n_1}{n_2} = 3 + 2\sqrt{2}$$

**अथवा /OR**

(ब) दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र सदिशों के लिए परिसीमा प्रतिबन्धों की व्याख्या कीजिए।

Describe the boundary conditions on electromagnetic field vector at the interface of two medium.

**इकाई III. 4. (अ)** सामान्य व असामान्य विक्षेपण की व्याख्या कीजिए। सामान्य विक्षेपण के लिए आनुभाविक सम्बन्धों का वर्णन कीजिए।

Explain normal and anomalous dispersion. Discuss the empirical relations for normal dispersion. **अथवा /OR**

(ब) थामसन, रैले व अनुनाद प्रकीर्णन में क्या अन्तर है ? समझाइए।

What is the difference between Thomson, Rayleigh and resonance scattering ? Explain.

**इकाई IV. 5. (अ)** प्रदिशों के बाह्य व अन्तः गुणनफल को समझाइए।

Explain outer and inner product of tensors. **अथवा /OR**

(ब) लारेन्ज रूपान्तरण समीकरण क्या है ? इनके ज्यामितीय अर्थ की व्याख्या कीजिए।

What are Lorentz transformation equation ? Explain their geometrical interpretation.

**इकाई V. 6. (अ)** सिद्ध कीजिए कि  $C^2B^2 - E^2$  लारेन्ज रूपान्तरण के अन्तर्गत निश्चर होता है।

Prove that  $C^2B^2 - E^2$  is invariant under Lorentz transformation equation.



## 6 / B. Sc. (Final) PHYSICS, 2017

अथवा / OR

(ब) विद्युत चुम्बकीय विभवों से आप क्या समझते हो ?

What do you understand by electromagnetic potentials. Show that.

$$\nabla^2 \vec{A} - \mu\epsilon \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = -\mu \vec{J}$$

### भाग-स PART-C

7. सुचालक माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के संरचरण को समझाइए। दर्शाइये कि बहुत अच्छे सुचालक के लिए क्षेत्र ऊर्जा प्रकृति में लगभग पूर्णतया चुम्बकीय होती है।

Explain the propagation of electromagnetic waves in conducting media. Show that for very good conductor the field energy is almost entirely magnetic in nature.

8. दो कुचालक माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर विद्युत चुम्बकीय तरंगों के परावर्तन व अपवर्तन के लिए फ्रेनल सम्बन्धों को प्राप्त कीजिए। जब आपतित विद्युत चुम्बकीय तरंगों का विद्युत सदिश  $\vec{E}$  आपतन तल के लम्बवत् घुवित हो।

Find out the Fresnel's relations for reflection and refraction of electromagnetic waves at interface of two non-conducting media when the electric field vector  $\vec{E}$  of incident wave is polarized perpendicular to the plane of incidence.

9. ठोस माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रकीर्णन की सैद्धान्तिक व्याख्या कीजिए। क्लोसियस-मॉसोती सम्बन्ध प्राप्त कीजिए।

Discuss the theory of dispersion of electromagnetic waves through solid medium. Derive the Clausius-Mossotti relation.

10. चतुर्विम सदिश को परिभाषित कीजिए। चतुर्विम वेग, त्वरण व संवेग के घटक ज्ञात कीजिए  $IP_{\mu\nu} = iMoC$  तथा चतुर्विम संवेग एवं चतुर्विम बल की लाम्बिकता सिद्ध कीजिए।

Define four vector. Find the components of four velocity, acceleration and momentum. Prove  $IP_{\mu\nu} = iMoC$  and hence prove the orthogonality of four momentum and force.

11. (i) विद्युत क्षेत्र के लिए रूपान्तरण समीकरण व्युत्पन्न कीजिए जब एक निर्देशांक तन्त्र स्थिर हो व दूसरा एक समान वेग से किसी भी एक अक्ष की ओर गतिशील 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 on the axis.

(ii) सांतृत्य समीकरण का सह परिवर्ति प्रदिश रूप प्राप्त कीजिए।

Find out the equation of continuity in covariant form.