

“प्रश्न-पत्र पर क्रमांक (रोल नम्बर) के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें, अन्यथा इमें अनुचित साधनों का प्रयोग माना जायेगा तथा नियमों के अनुसार कार्यवाही की जायेगी।”

"Do not write anything on question-paper except Roll Number. otherwise it shall be deemed as an act of indulging in unfair means and action shall be taken as per rules."

Roll No. ....

B.Sc. (F)

1603

Phy.-III

**B.Sc. (Final) Examination of the  
Three-Year Degree Course, 2024**

**PHYSICS**

**Paper - III**

**(Relativity and Electrodynamics )**

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

**Part-A**

**भाग-अ**

Note : 1. The questions of Part-A are compulsory. The answers of these questions are limited up to 30 words each. Each question carries 01 mark.

1603 / 2500 / 7

(1)

P.T.O.

**Part-A**

**भाग-अ**

1. (a) Draw the plane polarized electromagnetic wave propagating in the z-direction.

z-दिशा में संचरित समतल घुवित विद्युत-चुम्बकीय तरंग को चित्रित कीजिये।

(b) The frequency of an electromagnetic wave is 300 MHz. Find its wavelength.

एक विद्युत-चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति 300 MHz है। इसकी तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिये।

(c) Calculate the Brewster's angle if refractive index  $\mu = \sqrt{3}$ .

यदि अपवर्तनांक  $\mu = \sqrt{3}$  हो, तो ब्रूस्टर कोण का मान ज्ञात कीजिये।

(d) Define the skin depth for a conducting medium.

एक चालक माध्यम के लिये स्किन गहराई को परिभाषित कीजिये।

(e) What do you mean by the absorption band?

अवशोषण बैंड से क्या तात्पर्य है?

1603 / 2500 / 7

(3)

P.T.O.

(f) Define the total and differential scattering cross section.

कुल तथा अवकल प्रकीर्णन काट क्षेत्रफल को परिभाषित कीजिये।

(g) Define the covariant tensor of second rank.

द्वितीय कोटि के सहचर प्रदिश को परिभाषित कीजिये।

(h) What do you mean by Tachyon particles?

टेक्योन कण किसे कहते हैं?

(i) Explain the invariance of charge.

आवेश की निश्चरता समझाइये।

(j) Write the formula for electric field produced by a moving charge.

किसी गतिशील आवेश के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र का सूत्र लिखिये।

### Part-B

### भाग-ब

### Unit-I / इकाई-I

1. (a) Derive the continuity equation using the Maxwell equations.

मैक्सवेल समीकरणों की सहायता से सातत्य समीकरण व्युत्पन्न कीजिये।

OR / अथवा

(b) Obtain the expressions for Poynting vectors and energy density for an electromagnetic wave propagating in vacuum.

निर्वात में संचरित विद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिये पवाइंटिंग सदिश व ऊर्जा घनत्व के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।

### Unit-II / इकाई-II

2. (a) Show that the normal components of electric and magnetic field vector are continuous at interface.

सिद्ध करो कि एक अन्तरापृष्ठ पर विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्रों के लम्बवत घटक सतत होते हैं।

OR / अथवा

(b) Derive the Laws of Reflection and Refraction.

परावर्तन व अपवर्तन के नियमों को व्युत्पन्न कीजिये

### Unit-III / इकाई-III

3. (a) Derive the Cauchy's formula for normal dispersion सामान्य विक्षेपण के लिये काँची सूत्र को निगमित कीजिये

OR / अथवा

(b) Write the assumptions of Lorentz Theory for dispersion in the gases.

गैसों में विक्षेपण के लिये लॉरेंज सिद्धान्त की मुख्य अभिधारणाएँ लिखिये।

**Unit-IV / इकाई-IV**

4. (a) Explain the outer and inner products of tensors.  
प्रदिशों के बाह्य व आन्तरिक गुणनफल को समझाइए।

**OR / अथवा**

- (b) Write the components of four velocity  $U_\mu$  and show that  $\sum U_\mu^2 = -c^2$ .

चतुर्विम वेग  $U_\mu$  के घटक लिखकर सिद्ध करो कि  $\sum U_\mu^2 = -c^2$ .

**Unit-V / इकाई-V**

5. (a) Deduce the Lorentz condition in covariant form.  
लॉरेंज प्रतिबन्ध को सहचर रूप में निगमित कीजिये।

**OR / अथवा**

- (b) Evaluate the components of electromagnetic field tensor  $F_{\mu\nu}$ .

विद्युत-चुम्बकीय क्षेत्र सदिश  $F_{\mu\nu}$  के घटकों के मान ज्ञात कीजिये।

1603 / 2500 / 7

(6)

Contd.....

Part-C

भाग-स

1. Describe the propagation of electromagnetic waves in a non-conducting medium.

अचालक माध्यम में विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के संचरण की व्याख्या कीजिये।

2. Derive the Fresnel's equations if the electric field is perpendicular to the plane of incidence.

फ्रेनेल समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिये जब विद्युत क्षेत्र आपतन तल के लम्बवत हो।

3. Derive the Clausius-Mosotti relation for dispersion in liquids.

द्रवों में विक्षेपण के लिये क्लॉसियस मॉसोटी संबंध व्युत्पन्न कीजिये।

4. Explain the geometrical interpretation of the Lorentz transformations.

लॉरेंज रूपान्तरण के ज्यामितीय निरूपण को समझाइये।

5. Deduce the covariant form of Lorentz force.

लॉरेंज बल का सहचर रूप निगमित कीजिये।

--X--

1603 / 2500 / 7

(7)