

Roll No.....

Total No. of Printed Pages : 8

3162

Third Year (T.D.C.) Science Examination, 2017

PHYSICS

(Electrodynamics Electromagnetic Waves & Relativity)

Paper-II

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

PART-A (खण्ड-अ) [Marks : 10

Answer all questions (50 words each).

All questions carry equal marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART-B (खण्ड-ब) [Marks : 25

Answer **five** questions (250 words each), selecting **one** from each Unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई में से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART-C (खण्ड-स) [Marks : 15

Answer any **two** questions (500 words each).

All questions carry equal marks.

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 500 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART-A

(खण्ड-अ)

1. Answer the following questions :

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) Explain the principle of Mass Spectrometer.

द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर का सिद्धान्त समझाइए।

(ii) Explain the concept of displacement current.

विस्थापन धारा की अवधारणा को समझाइए।

(iii) What do you meant by Coulomb gauge?

कूलॉम्ब गेज से अपका क्या तात्पर्य है?

(iv) Obtain \vec{E} and \vec{B} in terms of vector and scalar potentials.

सदिश व अदिश विभव के पदों में \vec{E} व \vec{B} को प्राप्त कीजिए।

(v) Explain the total internal reflection.

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन को समझाइए।

(vi) Explain Doppler effect in light.

प्रकाश में डॉप्लर प्रभाव को समझाइए।

(vii) Write postulates of theory of relativity.

आपेक्षिकता के सिद्धान्त के अभिगृहीत लिखिए।

(viii) Explain the negative results of Michelson-Morley experiment.

माइकेल्सन-मोर्ले प्रयोग के नकारात्मक परिणामों को समझाइए।

(ix) What do you mean by Time like and Space like interval?

समयवत् व आकाशवत् अन्तराल से आप क्या समझते हैं?

(x) Explain the Minkowski space. $1 \times 10 = 10$

मिन्कोव्स्की आकाश को समझाइए।

PART-B

(खण्ड-ब)

UNIT-I

(इकाई-I)

2. Draw diagram and explain working of velocity selectors. 5

उचित आरेख देते हुए वेग चयनकारी की क्रियाविधि समझाइए।

3. Derive the boundary conditions on \vec{E} , \vec{B} , \vec{D} and \vec{H} . 5

\vec{E} , \vec{B} , \vec{D} व \vec{H} के लिए सीमान्त प्रतिबंध व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT-II

(इकाई-II)

4. Explain Brewster's law. How can we obtain polarized light using it? 5

ब्रूस्टर का नियम समझाइए। इसकी सहायता से हम ध्रुवित प्रकाश कैसे प्राप्त कर सकते हैं?

5. Derive Fresnel's equation and obtain reflection coefficient for normal incidence on dielectric boundaries. 5

परावैद्युत सतहों पर अभिलम्ब आपतन के लिए फ्रेनेल समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा परावर्तन गुणांक का मान ज्ञात कीजिए।

UNIT-III

(इकाई-III)

6. Derive the wave equation for propagation of electromagnetic waves in a conducting medium and explain the attenuation. 5

चालक माध्यम के अन्दर विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के संचरण के लिए तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा क्षीणन को समझाइए।

7. An electromagnetic wave is incident normally on a conducting medium. Evaluate the reflection coefficient (R) and show that for a perfect conductor $R = 1$. 5

एक विद्युत चुम्बकीय तरंग किसी चालक सतह पर अभिलम्बवत् आपतित हो रही है। परावर्तन गुणांक (R) का मान ज्ञात कीजिए एवं दर्शाइए कि एक पूर्णतः चालक के लिए $R = 1$ होता है।

UNIT-IV
(इकाई-IV)

8. Describe the geometrical interpretation of Lorentz transformation and explain space-time diagram. 5

लॉरेंज रूपान्तरण के ज्यामितीय निरूपण का वर्णन कीजिए तथा समय-आकाश आरेख को समझाइए।

9. Show that (i) $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$ and
(ii) $dx dy dz dt$ remains invariant under Lorentz transformations. 5

दर्शाइए कि (i) $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$ तथा

(ii) $dx dy dz dt$ लॉरेंज रूपान्तरण में निश्चर रहते हैं।

UNIT-V
(इकाई-V)

10. Derive the following relation for variation of mass with velocity :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} . \quad 5$$

द्रव्यमान में वेग के साथ परिवर्तन दर्शाने वाले निम्न सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} . \quad 5$$

11. Derive the Einstein's mass energy relation. 5
आइंस्टीन के द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए।

PART-C

(खण्ड-स)

12. (i) What is Self inductance? Obtain the value of self inductance for a long solenoid.
(ii) Derive an expression for energy stored in an inductor. 4+3½
- (i) स्व-प्रेरकत्व क्या है? एक लम्बी परिनालिका के लिए स्व-प्रेरण गुणांक का मान ज्ञात कीजिए।
(ii) किसी प्रेरक में संग्रहित ऊर्जा के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
13. Using Maxwell's equations derive wave equation for electromagnetic waves propagating in vacuum and evaluate its velocity. Also prove orthogonality of \vec{E} and \vec{B} for these waves. 5+2½
- मैक्सवैल समीकरणों की सहायता से निर्वात में संचरित विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के लिए तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा इनका वेग ज्ञात कीजिए। यह भी सिद्ध कीजिए कि इन तरंगों के लिए \vec{E} व \vec{B} लम्बवत् होते हैं।

14. Explain the radiation from an oscillating dipole and deduce expressions for radiation fields (\vec{E} and \vec{B}). 7½

दोलन करते हुए द्विध्रुव से उत्पन्न विकिरणों को समझाइए तथा विकिरण क्षेत्रों (\vec{E} व \vec{B}), के लिए सूत्रों की स्थापना कीजिए।

15. Discuss the following : 2½+2½+2½

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) Length contraction

लम्बाई में संकुचन

(ii) Time dilation

काल-वृद्धि

(iii) Relativistic addition of velocities.

वेगों का आपेक्षिकीय संयोजन।

16. Deduce the transformation equation for electric and magnetic fields and hence prove that $E^2 - C^2 B^2$ is a Lorentz invariant. 5+2½

विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्रों के लिए रूपान्तरण समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा दर्शाइए कि $E^2 - C^2 B^2$ एक लॉरेन्ज निश्चर होता है।
