



IJ-1274

B.Sc. (Part - I)
Term End Examination, 2018

PHYSICS

Paper - II

Electricity, Magnetism and
Electromagnetic Theory

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 50

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

Note : Answer all questions. The figures in the right-hand margin indicate marks.

इकाई / Unit-I

1. सदिश क्षेत्र के कर्ल की व्याख्या कीजिए तथा इसका व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। कर्ल का भौतिक महत्व बताइए। सिद्ध कीजिए कि स्थिर विद्युत क्षेत्र अघूर्णी होता है।

10

(2)

Describe curl of a vector field and deduce expression for it. Explain physical significance of curl. Prove that electrostatic field is irrotational.

अथवा/OR

(a) ग्रीन के प्रमेय के दोनों रूप लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। 6

State and prove the two forms of Green's theorem.

(b) यदि $U = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$, तो सिद्ध कीजिए

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0 \quad 4$$

If $U = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$, then prove that

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

(3)

इकाई / Unit-II

2. गॉस प्रमेय की सहायता से किसी एकसमान आवेशित ठोस गोले के बाहर, सतह पर तथा अंदर किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। 10

With the help of Gauss's theorem derive an expression for the intensity of electric field at a point outside, on the surface and inside the uniformly charged solid sphere.

अथवा/OR

(a) आवेश वितरण का पृष्ठ घनत्व एवं आयतन घनत्व समझाइए। विद्युत क्षेत्र की ऊर्जा की व्याख्या कीजिए। 7

Explain surface density and volume density of charge distribution. Discuss electrostatic field energy.

(b) विद्युत फ्लक्स को समझाइए। 3

Explain electric flux.

इकाई / Unit-III

3. धारा एवं धारा घनत्व से आप क्या समझते हैं? ये कैसे संबंधित हैं? धारा के निरन्तरता का समीकरण

$$\text{div } \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad \text{स्थापित कीजिए।} \quad 10$$

(4)

What do you understand by the terms current and current density? How are they related? Establish the equation of continuity,

$$\text{div } \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \text{ of current.}$$

अथवा/OR

- (a) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के लिए एक पूर्ण चक्र में औसत शक्ति के लिए सूत्र निगमित कीजिए। वाटहीन धारा को समझाइए। 6

Derive a formula for average power in a complete cycle of A.C. circuit. Explain wattless current.

- (b) श्रेणी एवं समानान्तर अनुनादी परिपथों की तुलना कीजिए। 4

Compare between the series and parallel resonant circuits.

इकाई / Unit-IV

4. (a) बायो-सेवर्ट नियम की सहायता से एक लम्बे ऋजु धारावाही तार के कारण इसके समीप किसी बिंदु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक स्थापित कीजिए। 7

(5)

With the help of Biot-Savart law establish an expression for the intensity of magnetic field produced at a point due to a long straight current carrying conductor.

- (b) सिद्ध कीजिए :

3

$$\vec{M} = \frac{q}{2m} \vec{L} \text{ जहाँ } \vec{M} = \text{चुम्बकीय आघूर्ण एवं}$$

$$\vec{L} = \text{कोणीय संवेग।}$$

Prove that :

$$\vec{M} = \frac{q}{2m} \vec{L} \text{ where } \vec{M} = \text{Magnetic moment}$$

$$\text{and } \vec{L} = \text{Angular momentum.}$$

अथवा/OR

- (a) चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण क्या है? 2

What is magnetic dipole moment?

- (b) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखे (i) आयताकार धारावाही कुंडली (ii) वृत्ताकार धारावाही कुंडली पर लगने वाले बलआघूर्ण की गणना कीजिए। 8

(6)

Calculate the torque on (i) rectangular current loop (ii) circular current loop placed in a uniform magnetic field.

इकाई / Unit-V

5. (a) प्रेरित विद्युत वाहक बल को परिभाषित कीजिए तथा विद्युत क्षेत्र \vec{E} के रेखीय समाकलन के रूप में व्यक्त कीजिए।

2

State induced electro motive force and express it in the form of line integral of electric field \vec{E} .

- (b) ट्रांसफार्मर की रचना तथा कार्यविधि समझाइए। इनमें ऊर्जा हानि किन-किन कारणों से होती हैं? इसे किस प्रकार कम किया जाता है?

8

Explain the construction and working of transformer. What are the causes of loss of energy in a transformer? How are they minimised?

अथवा / OR

निर्वात में विद्युत चुम्बकीय तरंगों में \vec{E} एवं \vec{B} के लिए तरंग समीकरण निगमित कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि निर्वात में तरंगों में गमन की

चाल $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ होती है।

10

(7)

Derive the wave equation for \vec{E} and \vec{B} field in electromagnetic waves in vacuum and prove that the speed of wave

propagation in vacuum is $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$.