

AE-1205

B.Sc. (Part - I)
Term End Examination, 2016-17

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. (a) सदिश क्षेत्र के कर्ल को परिभाषित कीजिए तथा डेल संकारक के पदों में इसका व्यंजक निर्गमित कीजिए। 6

Define curl of a vector field and obtain its expression in terms of del operator.

(2)

(b) हल कीजिए

4

$$I = \int_0^{\pi} \int_0^{a \sin \theta} r \, d\theta \, dr$$

Solve

$$I = \int_0^{\pi} \int_0^{a \sin \theta} r \, d\theta \, dr$$

अथवा / OR

(a) ग्रीन का प्रमेय लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।

6

Write down the Green's theorem and prove it.

(b) यदि $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ तथा $A^2 + B^2 = C^2$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि \vec{A} तथा \vec{B} परस्पर लम्बवत् हैं।

4

If $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ and $A^2 + B^2 = C^2$, then prove that \vec{A} and \vec{B} are mutually perpendicular.

इकाई / Unit-II

2. किसी एकसमान आवेशित ठोस गोले के कारण गोले के (i) बाहर (ii) पृष्ठ पर तथा (iii) अंदर किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा विद्युत विभव का मान ज्ञात कीजिए।

10

(3)

Derive an expression for electric field intensity and electric potential of an uniformly charged solid sphere at its (i) outside (ii) on surface and (iii) inside point.

अथवा / OR

- (a) किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण निरक्षीय स्थिति में किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 6

Derive an expression for electric field intensity due to an electric dipole at a point in broadside on position.

- (b) X -अक्ष पर अनंत आवेश, प्रत्येक 9 कूलॉम, क्रमशः $x = 1, 2, 4, 8, \dots$ मीटर पर रखे हैं। $x = 0$ पर विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए। 4

Infinite charges of each 9 coulomb are situated on X -axis as $x = 1, 2, 4, 8, \dots$ meter respectively. Calculate electric field at $x = 0$.

इकाई / Unit-III

3. (a) क्लाउसियस-मोसौटी समीकरण लिखिए तथा इसे निगमित कीजिए। 5

Write down Clausius-Mossotti equation and derive it.

(4)

- (b) दो समांगी परावैद्युतों के बीच अंतरापृष्ठ पर \vec{E} तथा \vec{D} की सीमा शर्तें ज्ञात कीजिए। 5

Find the boundary conditions of \vec{E} and \vec{D} at the interface between the two homogeneous dielectric.

अथवा / OR

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

- (a) वाटहीन धारा 3
(b) चोक कुण्डली 4
(c) अनुनाद 3

Write notes on the following :

- (a) Wattless current
(b) Choke coil
(c) Resonance

इकाई / Unit-IV

4. (a) जाइरोचुम्बकीय अनुपात किसे कहते हैं ? सिद्ध कीजिए कि m द्रव्यमान तथा q आवेश से एकसमान आवेशित वस्तु के घूर्णन से सम्बद्ध चुम्बकीय आघूर्ण की उसके कोणीय संवेग से अनुपात $\frac{q}{2m}$ के बराबर होती है। 7

(5)

What do you mean by Gyromagnetic Ratio? Show that the ratio of magnetic moment to its angular momentum due to rotation of a uniformly charged body (mass m and charge q) is equal to $\frac{q}{2m}$.

- (b) एक लम्बे और सीधे तार में 10 ऐम्पीयर धारा बह रही है। तार से 10 सेमी दूर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता कितनी होगी ? 3

Current of 20 ampere is flowing in a long and straight wire. What will be intensity of magnetic field, 10 cm away from wire?

अथवा / OR

- (a) आपेक्षक चुम्बकनशीलता तथा चुम्बकीय प्रवृत्ति की परिभाषा देते हुए इनमें संबंध स्थापित कीजिए। 6

Define the terms relative magnetic permeability and magnetic susceptibility and obtain a relationship between them.

- (b) अक्षीय स्थिति में चुम्बकीय द्विध्रुव के कारण चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक ज्ञात कीजिए। 4

(6)

Derive an expression of intensity of magnetic field due to magnetic dipole in end position.

इकाई / Unit-V

5. पॉयन्टिंग वेक्टर क्या है? इसका महत्व समझाइए। यदि \vec{S} पॉयन्टिंग वेक्टर है, तो सिद्ध करें कि $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}(\vec{E} \times \vec{B})$, जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

10

What is Poynting Vector? Explain its significance. If \vec{S} is the Poynting vector, show that $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}(\vec{E} \times \vec{B})$, where the symbols have their usual meanings.

अथवा / OR

- (a) निर्वात में विद्युतचुम्बकीय तरंगों में \vec{E} तथा \vec{B} के लिए तरंग समीकरण निर्गमित कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि निर्वात में तरंगों के गमन की चाल निम्नलिखित होती है :

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \quad |$$

6

(7)

Deduce wave equation for \vec{E} and \vec{B} in electromagnetic waves in vacuum and show that in vacuum speed of propagating waves is $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$.

(b) स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण को समझाइए। 4

Explain self and mutual inductance.
