

Roll. No. :

PHY (N)-102

Second Semester Examination, 2024 (June)

[Electromagnetism]

Time : 2 Hours]

[Maximum Marks : 70

Note : This paper is of seventy (70) marks divided into two (2) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein. Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.

यह प्रश्न पत्र सत्तर (70) अंकों का है जो दो (2) खण्डों (क) तथा (ख) में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

SECTION—A

खण्ड—क

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

PHY (N)-102/5

(1)

[P.T.O.]

Note : Section 'A' contains five (5) long answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any two (2) questions only. $2 \times 19 = 38$

खण्ड (क) में पाँच (5) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (2) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and prove Gauss's theorem in electrostatics. Using Gauss theorem establish an expression for electric field intensity due to a point charge at a distance r .

वैद्युत स्थितिकी में गॉस के प्रमेय को बताएं और प्रमाणित करें। गॉस प्रमेय का उपयोग करके r दूरी पर एक बिंदु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिए एक अभिव्यक्ति स्थापित करें।

2. What do you mean by an electric dipole? Show that an electric dipole, in a uniform electric field, experiences only a torque and no net force.

विद्युत द्विध्रुव से आप क्या समझते हैं? दिखाएँ कि एक विद्युत द्विध्रुव, एक समान विद्युत क्षेत्र में, केवल एक बलाघूर्ण का अनुभव करता है और इस पर कोई पूर्ण बल नहीं कार्य करता है।

3. Define electric polarisation vector \vec{P} and displacement vector \vec{D} . What is the relation between vector \vec{P} and vector \vec{E} . Differentiate between vector \vec{D} , \vec{E} and \vec{P} .

विद्युत ध्रुवीकरण वेक्टर \vec{P} और विस्थापन वेक्टर \vec{D} को परिभाषित करें। वेक्टर \vec{P} और वेक्टर \vec{E} के बीच क्या संबंध है? वेक्टर \vec{D} , \vec{E} और \vec{P} के बीच अंतर बताएं।

4. Explain Maxwell's correction in Ampere's circuital law. Mention the concept of the displacement current and its characteristics.

एम्पीयर के परिपथीय नियम में मैक्सवेल के सुधार की व्याख्या करें। विस्थापन धारा की अवधारणा और उसकी विशेषताओं को बताइये।

5. Define Alternating Current. Explain the terms frequency, peak value and RMS value. Obtain an expression for the impedance (Z) and resonant frequency in series LCR AC circuits.

प्रत्यावर्ती धारा को परिभाषित करें। आवृत्ति, शिखर मान और RMS मान की व्याख्या करें। LCR श्रेणीक्रम AC सर्किट में प्रतिबाधा (Z) और अनुनादी आवृत्ति के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

SECTION—B

खण्ड—ख

(Short Answer Type Questions)

(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (8) short answer type questions of Eight (8) marks each. Learners are required to answer any four (4) questions only. **4 × 8 = 32**

खण्ड (ख) में आठ (8) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आठ (8) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (4) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and explain the principle of conservation of charge.
आवेश संरक्षण का सिद्धांत बताइये और समझाइये।
2. An electron covers a distance of 60 mm when accelerated from rest by an electric field of intensity 2×10^4 N/C. Calculate the time of travel. (The mass of electron = 9×10^{-31} Kg, Charge on electron = 1.6×10^{-19} C respectively.
 2×10^4 N/C तीव्रता वाले विद्युत क्षेत्र द्वारा आराम से त्वरित होने पर एक इलेक्ट्रॉन 60 mm की दूरी तय करता है। यात्रा के समय की गणना करें। (क्रमशः इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9×10^{-31} Kg, इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6×10^{-19} C)।
3. Explain Gauss's Law in Dielectrics.
परावैद्युत में गॉस के नियम की व्याख्या करें।
4. Explain Langevin-Debye theory of polarization in polar dielectrics.
ध्रुवीय परावैद्युत में ध्रुवीकरण के लैंग्विन-डीबाय सिद्धांत की व्याख्या कीजिये।
5. State and explain the concept of magnetic flux. Mention its unit?
चुंबकीय प्रवाह की अवधारणा बताइये और समझाइये। इसकी मात्रक का उल्लेख कीजिये।
6. Prove that the potential energy of a magnetic dipole in a uniform magnetic field is given by $U = \vec{M} \cdot \vec{B}$, where symbols have their usual meanings.

सिद्ध करें कि एक समान चुंबकीय क्षेत्र में चुंबकीय द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा $U = \vec{M} \cdot \vec{B}$ द्वारा दी जाती है, जहां प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

7. Establish the following relation among three magnetic vectors $\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{M})$.

तीन चुंबकीय सदिशों $\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{M})$ के बीच निम्न संबंध स्थापित करें।

8. Derive an expression for equation of continuity. What is its physical significance?

अविरतता के समीकरण के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इसका भौतिक महत्व क्या है?
