

August/September 2022 अगस्त/सितंबर 2022

B.Tech.- II SEMESTER B.Tech(ME(Hindi Medium))/(ME/RAI) बी.टेक.- द्वितीय सेमेस्टर

Physics (Introduction to Electromagnetic Theory) (BSCH-101A/BSC-101A)

भौतिकी (विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत का परिचय) (BSCH-101A/BSC-101A)

Time: 3 Hours

Max. Marks:75

समय: 3 घंटे

अधिकतम अंक: 75

Instructions

निर्देश:

1. It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.

भाग-ए के सभी प्रश्नों (प्रत्येक में 1.5 अंक) का संक्षेप में उत्तर देना अनिवार्य है।

2. Answer any four questions from Part -B in detail.

भाग-ख में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर विस्तार से दीजिए।

3. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.

एक प्रश्न के विभिन्न उप-भागों को एक-दूसरे के समीप करने का प्रयास करना है।

4. The candidate is required to attempt the question paper in the language as per his/her medium of instructions.

उम्मीदवार को अपने निर्देशों के माध्यम के अनुसार भाषा में प्रश्न पत्र का हल करना आवश्यक है।

PART -A भाग-ए

- Q1 (a) State the Gauss's law in electrostatics. (1.5)
इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में गॉस का नियम बताएं।
- (b) Define and explain electric potential. What are its units? (1.5)
विद्युत विभव को परिभाषित कीजिए तथा इसकी व्याख्या कीजिए। इसकी इकाइयाँ क्या हैं?
- (c) State Coulomb's law in electrostatics. What do you mean by the flux of an electric field? (1.5)
इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में कूलम्ब का नियम बताएं। विद्युत क्षेत्र के फ्लक्स से आप क्या समझते हैं?
- (d) Explain the terms magnetic induction and magnetic flux. (1.5)
चुंबकीय प्रेरण और चुंबकीय प्रवाह की शर्तों की व्याख्या करें।
- (e) State and explain Biot-Savart law. (1.5)
बायो-सावर्ट नियम को लिखिए और समझाइए।
- (f) Distinguish between conduction current and displacement current. (1.5)
चालन धारा और विस्थापन धारा में अंतर स्पष्ट कीजिए।
- (g) What is Lenz's law of electromagnetic induction? (1.5)
लेन्ज़ का विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का नियम क्या है?
- (h) Define Poynting vector. Mention its dimension and SI unit. (1.5)
पॉयंटिंग वेक्टर को परिभाषित करें। इसके आयाम तथा SI मात्रक का उल्लेख कीजिए।
- (i) Explain, why monopole does not exist? (1.5)
समझाइए, मोनोपोल का अस्तित्व क्यों नहीं है?
- (j) Explain the magnetic susceptibility. (1.5)
चुंबकीय संवेदनशीलता की व्याख्या करें।

PART -B भाग-ख

- Q2 (a) Derive an expression for electric field intensity due to a uniformly charge spherical (10)
shell when point lies (i) outside the shell and (ii) inside the shell.
जब बिंदु (i) कोश के बाहर और (ii) कोश के अंदर स्थित हो, तो एकसमान आवेश वाले
गोलाकार कोश के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) The charge per unit length on a long straight filament is $-70 \mu\text{C/m}$. Find the electric (5)
field at a distance 30 cm from the filament.
एक लम्बे सीधे तंतु पर प्रति इकाई लम्बाई आवेश $-70 \mu\text{C/m}$ है। फिलामेंट से 30 सेमी की दूरी
पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए।
- Q3 (a) State and explain Faraday's laws of electromagnetic induction. (5)
फैराडे के विद्युतचुंबकीय प्रेरण के नियमों को लिखिए और समझाइए।
- (b) Obtain an expression for the electric potential due to a uniformly charged sphere at (10)
an external and internal point.
किसी बाह्य और आंतरिक बिंदु पर एकसमान आवेशित गोले के कारण विद्युत विभव का
व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- Q4 What is meant by the Poynting vector? Derive Poynting vector from Maxwell's (15)
equations and explain its physical significance.
पॉयंटिंग वेक्टर का क्या अर्थ है? मैक्सवेल के समीकरणों से पॉयंटिंग वेक्टर व्युत्पन्न करें और
इसके भौतिक महत्व की व्याख्या करें।
- Q5 (a) Write the integral and differential forms of Gauss's law in electrostatics in vacuum. (5)
इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में गॉस के नियम के इंटीग्रल और डिफरेंशियल रूपों को निर्वात में लिखें।
- (b) The wave function of a light wave is $E(z, t) = 10^3 \sin \pi (3 \times 10^6 x - 9 \times 10^{14} t)$ (10)
(a) determine the speed, wavelength, frequency and period of the wave,
(b) determine the magnetic field associated with the wave.
एक प्रकाश तरंग का तरंग फलन $E(z, t) = 10^3 \sin \pi (3 \times 10^6 x - 9 \times 10^{14} t)$ है
(ए) तरंग की गति, तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति और अवधि निर्धारित करें,
(बी) तरंग से जुड़े चुंबकीय क्षेत्र का निर्धारण करें।
- Q6 (a) Show that the speed of propagation of electromagnetic wave in free space is given (10)
by $c = 1/\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$.
दिखाएँ कि मुक्त स्थान में विद्युत चुंबकीय तरंग के प्रसार की गति $c = 1/\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ द्वारा दी गई है।
- (b) A large planar sheet of charge has a charge per unit area of $7.5 \mu\text{C/m}^2$. Find electric (5)
field intensity just above the surface of sheet, measured from its midpoint.
चार्ज की एक बड़ी प्लानर शीट में प्रति यूनिट क्षेत्र $7.5 \mu\text{C/m}^2$ का चार्ज होता है। शीट की सतह
के ठीक ऊपर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का पता लगाएँ, जिसे इसके मध्य बिंदु से मापा जाता है।
- Q7 Explain, Ferromagnetic, paramagnetic and diamagnetic materials in details. Also (15)
draw the Magnetization versus field (M-H) curve for ferromagnetic, paramagnetic
and diamagnetic materials.
लौहचुंबकीय, अनुचुंबकीय तथा प्रतिचुंबकीय पदार्थों को विस्तार से समझाइए।
लौहचुंबकीय, अनुचुंबकीय तथा प्रतिचुंबकीय पदार्थों के लिए चुंबकीयकरण बनाम क्षेत्र (M-
H) वक्र भी खींचिए।
