

PH-03

June - Examination 2017

B.Sc. Pt. I Examination**Electromagnetism**

विद्युतचुम्बकी

Paper - PH-03**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 50**

Note: The question paper is divided into three sections. A, B and C. Write answer as per the given instructions.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित हैं। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section - A**10 × 1 = 10**

(Very Short Answer Questions) (Compulsory)

Note: Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum upto 30 words. Each question carries 1 mark.

खण्ड - 'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

- 1) (i) Define gradient of a scalar function.
अदिश क्षेत्र की प्रवणता को परिभाषित कीजिए।
- (ii) Write down the differential and integral forms of Gauss's Law.
गॉस के नियम के अवकल तथा समाकल रूप लिखिए।
- (iii) What do you mean by positive value of divergence of electric field?
विद्युत क्षेत्र के डाइवर्जेंस के धनात्मक होने का क्या मतलब or अर्थ है।
- (iv) What is curl of a conservative field?
संरक्षी क्षेत्र का कर्ल क्या होता है ?
- (v) Define one volt.
एक वोल्ट को परिभाषित कीजिए।
- (vi) What is formula of the torque on a dipole in an electric field?
विद्युत क्षेत्र में स्थित विद्युत द्विध्रुव पर बलाघूर्ण का सूत्र क्या होता है ?
- (vii) Write down the relation among Electric field (\vec{E}), Polarization density (\vec{P}) and electric Displacement (\vec{D}).
विद्युत क्षेत्र (\vec{E}), ध्रुवण घनत्व (\vec{P}) तथा विद्युत विस्थापन (\vec{D}) में परस्पर सम्बन्ध लिखिए।
- (viii) Write down the larmer frequency.
लारमर आवृत्ति लिखिए।
- (ix) Write down the magnetic field \vec{B} near a long current carrying conductor.
लम्बे धारावाही चालक के निकट चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} का मान लिखिये।
- (x) Define self inductance.
स्वप्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए।

Section - B

4 × 5 = 20

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 5 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

2) Prove $\nabla(\ln r) = \frac{\vec{r}}{r^2}$ for position vector $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$.

स्थिति सदिश $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ के लिए $\nabla(\ln r) = \frac{\vec{r}}{r^2}$ को सिद्ध कीजिए।

3) State and prove Gauss's divergence theorem.

गॉस का डाइवर्जेंस प्रमेय का कथन लिखकर सिद्ध कीजिए।

4) Calculate the classical radius of an electron.

इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या के मान का आकलन करें।

5) Prove that (i) $\text{curl } \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ (ii) $\text{divergence } \vec{B} = 0$

सिद्ध कीजिए - (i) कर्ल = $\vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ (ii) डाइवर्जेंस $\vec{B} = 0$

6) Define electrical susceptibility and relative permittivity. Establish a relation between them.

विद्युत प्रवृत्ति तथा आपेक्षिक विद्युतशीलता को परिभाषित कीजिए। इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

7) A uniform electric field of 6×10^5 Volt/meter is applied on O_2 gas. Calculate induced polarizability. (Given $\alpha = 16.4 \times 10^{-41}$ Farad-m² and $N = 2.7 \times 10^{25}$ molecule/m³).

ऑक्सीजन गैस पर एक समान विद्युत क्षेत्र 6×10^5 वोल्ट/मीटर लगाने पर प्रेरित ध्रुवणता की गणना कीजिए। दिया गया है ऑक्सीजन गैस की आण्विक ध्रुवणता 16.4×10^{-41} फ़ैराड - मीटर² तथा O₂ का अणु घनत्व 2.7×10^{25} अणु/मीटर³।

- 8) Explain the inconsistency of Ampere's Law and write down its modified form.

एम्पियर के नियम की असंगति को समझाइये तथा इसके संशोधित रूप को लिखिये।

- 9) Derive an expression for charging of a condenser in a R-C circuit.

एक R-C परिपथ में संधारित्र के आवेशन का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Section - C

2 × 10 = 20

(Long Answer Questions)

Note: Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum upto 500 words. Each question carries 10 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये। अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

- 10) Define divergence of a vector and derive an expression for divergence of a vector in Cartesian coordinate system. Explain its physical significance.

किसी सदिश के डाइवर्जेंन्स को परिभाषित कीजिए तथा कार्तीय निर्देशांक पद्धति में सदिश के डाइवर्जेंन्स का व्यंजक ज्ञात कीजिए। इसकी भौतिक सार्थकता को समझाइये।

11) Derive an expression of Clausius-Mossotti relation for dielectric medium.

किसी परावैद्युत माध्यम के लिए क्लॉसियस मोसोटी सम्बन्ध ज्ञात कीजिए।

12) What do you mean by magnetic vector potential? Derive the poisson equation for magnetic vector potential and write down expression of its solution.

चुम्बकीय सदिश विभव से आप क्या समझते हैं? इसका पॉयसन समीकरण ज्ञात कीजिए तथा इसके हल का व्यंजक लिखिए।

13) Obtain all the four Maxwell's equation related to electromagnetic field.

विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र से सम्बन्धित मैक्सवेल के समीकरणों को ज्ञात कीजिए।
