

PH-03

December - 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 answers as per the given instructions. Check your paper code and paper title before starting the paper. In case of any discrepancy English version will be final for all purposes.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नपत्र शुरू करने से पूर्व प्रश्नपत्र कोड व प्रश्नपत्र शीर्षक जाँच लें किसी भी विसंगतता की स्थिति में अंग्रेजी रूप ही अंतिम माना जायेगा।

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 up to 30 words. Each question carries 1 mark.

खण्ड - 'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न) (अनिवार्य)

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

- 1) (i) Define divergence of a vector field.
एक सदिश क्षेत्र के डाइवर्जेंस को परिभाषित कीजिए।
- (ii) If vector field $\vec{E} = \hat{i}(x + 2y + az) + \hat{j}(bx - 3y - z) + \hat{k}(4x + cy + 2z)$ represents Electric field then calculate the charge density. Here a, b, c are constants.
यदि सदिश क्षेत्र, $\vec{E} = \hat{i}(x + 2y + az) + \hat{j}(bx - 3y - z) + \hat{k}(4x + cy + 2z)$ विद्युत क्षेत्र को व्यक्त करता है तो आयतन आवेश घनत्व ज्ञात कीजिए। यहाँ a, b, c अचर हैं।
- (iii) What is the main difference between Poisson's equation and Laplace's equation.
पॉपसन एवं लाप्लास समीकरणों में मुख्य अन्तर क्या है?
- (iv) Define electric quadrupole moment.
विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए।
- (v) Define atomic polarizability.
परमाणविक ध्रुवता को परिभाषित कीजिए।
- (vi) Define Bohr magneton?
बोर मैग्नेटॉन की परिभाषा दीजिए।
- (vii) Define co-efficient of mutual induction.
अन्योन्य प्रेरण गुणांक को परिभाषित कीजिए।

(viii) Define time constant for a L-R circuit.

एक L-R परिपथ के लिए समयनियतांक को परिभाषित कीजिए।

(ix) Define orbital gyromagnetic ratio.

कक्षीय जाइरोमैग्नेटिक निष्पत्ति की परिभाषा दीजिए।

(x) Write the differential form of Maxwell's Equation which express Faraday's law of electro magnetic induction.

मैक्सवेल के उस अवकल समीकरण का उल्लेख करें जो फेराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम को व्यक्त करता है।

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 कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

2) Define the gradient of a scalar field. Obtain an expression for gradient of a scalar field $\phi(x, y, z)$ in cartesian coordinate system.

अदिश क्षेत्र की प्रवणता को परिभाषित कीजिए। एक अदिशक्षेत्र $\phi(x, y, z)$ के लिए कार्तीय निर्देश तंत्र में प्रवणता का व्यंजक प्राप्त कीजिये।

3) State and prove Stoke's theorem of Curl.

स्टॉक के कर्ल प्रमेय का कथन कीजिए एवं इसे सिद्ध कीजिए।

- 4) Derive an expression for the electro static energy stored in a uniformly charged solid sphere.

एक समान रूप से ठोस गोले को आवेशित करने पर उसमें संग्रहित विद्युत ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न करें।

- 5) Define atomic dipole moment and atomic polarisability and establish a relation between them.

परमाण्विक द्विध्रुव आघूर्ण व परमाण्विक घुवणता को परिभाषित कीजिए एवं इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

- 6) What do you meant by magnetic vector potential? With the help of this, derive Biot-Savart's Law.

चुम्बकीय सदिश विभव से आप क्या समझते हैं? उसकी सहायता से बिओ-सावर्त नियम व्युत्पन्न कीजिए।

- 7) Define intensity of magnetisation and deduce the relationship between current density and intensity of Magnetisation.

चुम्बकन तीव्रता परिभाषित कीजिए। धाराघनत्व एवं चुम्बकन तीव्रता से सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

- 8) State Faraday's Law of electromagnetic induction. Use it to deduce the following equation $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त का कथन कर निम्न समीकरण प्रतिपादित कीजिए : $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

- 9) What is displacement current? What is its physical significance? Write Maxwell's equation that involves displacement current.

विस्थापन धारा क्या होती है? इसकी भौतिक सार्थकता क्या है? विस्थापन धारा से संबंधित मैक्सवेल समीकरण को लिखें।

(Long Answer Questions)

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

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

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

10) Define curl of a vector field and obtain an expression for curl of a vector in cartesian coordinate system. Explain its physical significance.

किसी सदिश क्षेत्र के कर्ल को परिभाषित कीजिए। तथा कार्तीय निर्देशांक पद्धतिमें सदिश के कर्लका व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। इसकी भौतिक सार्थकता को समझाइये।

11) Show that the potential at a distance R due to an arbitrary charge distribution can be expressed as $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{P_0}{R} + \frac{P_1}{R^2} + \frac{P_2}{R^3} + \dots \right]$

Explain the meaning of first three terms.

प्रदर्शित कीजिए कि स्वैच्छ आवेशवितरण से R दूरी पर स्थित बिन्दु पर विभव

निम्नलिखित व्यंजक द्वारा दिया जाता है $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{P_0}{R} + \frac{P_1}{R^2} + \frac{P_2}{R^3} + \dots \right]$

प्रथम तीन पदों के भौतिक अर्थ समझाइए।

- 12) Derive the Maxwell's equations in differential and integral form. Explain the origin of Maxwell's contribution in adding displacement current in the Ampere's law.

मैक्सवेल समीकरणों को अवकलन तथा समाकलन रूप में व्युत्पन्न कीजिए। मैक्सवेल के द्वारा एम्पीयर के नियम में विस्थापन धारा के जोड़ने की व्याख्या कीजिए।

- 13) (i) Obtain expression for magnetic field at a point due to current carrying straight wire of finite length.

परिमित लम्बाई के धारावादी सीधे तार के कारण किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

- (ii) Study Growth and Decay of current in a L.R. circuit. Explain time constant.

एक L.R. परिपथ के लिए धारा वृद्धि एवं धारा क्षय की विवेचना कीजिये। परिपथ के कालांक को समझाइये।
