

PH-03

December - Examination 2016

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.

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

Section - A**10 × 1 = 10**

(Very Short Answer Type 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) If a function is given by $\phi(x, y, z) = (3x^2y - y^3z^2)$, then obtain $\text{grad } \phi$ at point $(1, -2, -1)$.

यदि कोई फलन $\phi(x, y, z) = (3x^2y - y^3z^2)$, द्वारा निर्धारित हो तो बिन्दु $(1, -2, -1)$ पर $\text{grad } \phi$ का मान ज्ञात कीजिए।

- (ii) What is the value of $\text{div curl } \vec{A}$, where \vec{A} is a vector?

यदि \vec{A} एक सदिश है तो $\text{div curl } \vec{A}$ का मान क्या होगा?

- (iii) Determine the constant α so that vector

$\vec{A} = (x + 3y)\hat{i} + (y + 2z)\hat{j} + (x + \alpha z)\hat{k}$ would be solenoidal.

सदिश $\vec{A} = (x + 3y)\hat{i} + (y + 2z)\hat{j} + (x + \alpha z)\hat{k}$ में α का मान क्या होगा यदि सदिश \vec{A} परिनालिकीय सदिश हो।

- (iv) What will be the work done in rotating an electric dipole of dipole moment (\vec{P}) through an angle θ in a uniform electric field \vec{E} .

यदि एक द्वि ध्रुव जिसका द्वि ध्रुव आघूर्ण \vec{P} है को समरूप विद्युतक्षेत्र (\vec{E}) में θ कोण से घुमाया जाये तो घुमाने के लिए किये गये कार्य का मान लिखिये।

- (v) In U^{238} nucleus the distance between two protons is 6×10^{-15} m. then what will be electric potential energy between them?

U^{238} के नाभिक में दो प्रोटॉन के मध्यदूरी 6×10^{-15} मीटर हो तो उनके मध्य विद्युत स्थितिज ऊर्जा क्या होगी?

- (vi) Write down the clausius mossoti equation.

क्लॉसियसमोसोटी समीकरण लिखिए।

- (vii) Define orbital gyromagnetic ratio.

कक्षीय जाइरोमैग्नेटिक निष्पत्ति की परिभाषा दीजिए।

(viii) Define Bohr magneton.

बोर मैग्नेटॉन की परिभाषा दीजिए।

(ix) Write down the differential and integral form of Ampere's law.

ऐम्पियर के नियमका अवकल तथा समाकल रूप लिखिये।

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

एक L-R परिपथ के लिए समय नियतांक 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 कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

2) Prove the following relations for any position vector

$$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$$

(i) $\text{div grad} \left(\frac{1}{r} \right) = 0$

(ii) $\text{div grad} (\ln r) = \frac{1}{r^2}$

किसी स्थिति सदिश $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ के लिए निम्न सम्बन्धों को सिद्ध कीजिए।

(i) $\text{div grad} \left(\frac{1}{r} \right) = 0$

(ii) $\text{div grad} (\ln r) = \frac{1}{r^2}$

- 3) State and prove stoke's theorem for curl.
स्टॉक के कर्ल प्रमेय का कथन लिखकर सिद्ध कीजिए।
- 4) Prove that the ratio of electric energies to charge a conducting sphere of radius r with charge q and uniformly charged nonconducting solid sphere with charge q of same size is 5:6
सिद्ध करो कि r त्रिज्या के चालक गोले को q आवेश से आवेशित करने और इसी आवेश से अचालक ठोस गोले को एक समान रूप से समावेशित करने हेतु आवश्यक विद्युत ऊर्जाओं का अनुपात 5:6 होता है।
- 5) Define atomic dipole moment and atomic polarisability. Establish a relation between them.
परमाण्विक द्वि ध्रुव आघूर्ण व परमाण्विक ध्रुवणता को परिभाषित कीजिए एवं इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए।
- 6) Establish the relation between magnetic moment and angular momentum for orbital and spin motions of an atom. Hence define the surface current.
एक परमाणु की कक्षीय एवं चक्रण गतियों के चुम्बकीय आघूर्ण व कोणीय संवेग में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। इससे पृष्ठ धारा को परिभाषित कीजिए।
- 7) What do you mean by magnetic vector potential? With the help of this derive Biot Savart law.
चुम्बकीय सदिश विभव से आप क्या समझते हैं? उसकी सहायता से बिओ-सावर्ट नियम व्युत्पन्न कीजिए।

- 8) Find coefficient of mutual induction between two co-axial solenoids and also obtain a relation between mutual inductance and self inductances of solenoids is an ideal condition.

दो समाक्षीय परिनालिकाओं के अन्योन्य प्रेरण गुणांक को ज्ञात कीजिए और इसका परिनालिकाओं के स्वप्रेरण गुणांकों के साथ आदर्श अवस्था में संबंध भी ज्ञात कीजिए।

- 9) Derive an expression for (i) rise in current and (ii) decay of current in a circuit containing series combination of L and R.

एक परिपथ जिसमें L तथा R श्रेणी क्रम में जुड़े हैं में (i) धारा वृद्धि तथा (ii) धारा के क्षय के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Section - C

2 × 10 = 20

(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 and derive an expression for curl of a vector in Cartesian coordinate system. Explain its physical significance.

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

- 11) Determine the electric field inside a polarised dielectric and hence derive the Gauss law.

ध्रुवित परा वैद्युत में विद्युत क्षेत्र का मान निकालिए तथा इससे गॉस के नियमको व्युत्पन्न कीजिए।

- 12) Define magnetic dipole moment and magnetization vector (\vec{M}). Write down the relation between magnetization vector (\vec{M}) and current density (\vec{J}) for non-uniformly magnetized material.

Using this relation establish. $\mu = \mu_0 (1 + x)$

चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण एवं चुम्बकीय सदिश (\vec{M}) को परिभाषित कीजिए। असमान रूप से चुम्बकित पदार्थ के लिए चुम्बकीय सदिश (\vec{M}) व धारा घनत्व (\vec{J}) में सम्बन्ध लिखिए। इस सम्बन्ध का उपयोग करते हुए सम्बन्ध $\mu = \mu_0 (1 + x)$ को प्रतिपादित कीजिए।

- 13) (i) Deduce a relation for classical radius of an electron.

इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या हेतु संबंध प्राप्त कीजिए।

- (ii) Using ampere's circuital law find the magnetic field due to a solenoid.

ऐम्पियर परिपथ नियम को काम में लेते हुए परिनालिका के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए।

—————