

**PH-03**

June - Examination 2018

**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 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

**Section - A****10 × 1 = 10**

(Very Short Answer Type Questions)

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 उत्तर वाले प्रश्न)

**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 potential is given by  $V = 3x + 4y - 2z$ , then find the electric field.

यदि विभव  $V = 3x + 4y - 2z$ , है तो विद्युत क्षेत्र ज्ञात करो।

- (ii) An electric dipole of dipole moment  $\vec{p} = \hat{i} + 3\hat{j}$  is placed in uniform electric field  $\vec{E} = 4\hat{k}$ . Calculate the torque acting on the dipole. Here all units are in SI.

एक विद्युत द्विध्रुव जिसका द्विध्रुव आघूर्ण  $\vec{p} = \hat{i} + 3\hat{j}$  है इसको एक समान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = 4\hat{k}$  में रखा जाता है तो इस द्विध्रुव पर बलाघूर्ण ज्ञात करो। यहाँ सभी इकाइयाँ S.I. में है।

- (iii) "HCl is non polar molecule". Is this statement true?

“HCl एक अध्रुवी अणु है”। क्या यह कथन सत्य है?

- (iv) Write the "Clausius Mossoti" relation.

क्लॉसियस मोसोटी सम्बन्ध लिखो।

- (v) "Divergence of magnetic field is always positive," Is this statement true?

“चुम्बकीय क्षेत्र का डाइवर्जेंन्स सदैव धनात्मक होता है।” क्या यह कथन सत्य है?

- (vi) Vector potential is  $\vec{A} = y\hat{i} + 2x\hat{j}$ . Then find the magnetic field.

यदि सदिश विभव  $\vec{A} = y\hat{i} + 2x\hat{j}$  है तो चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करो।

- (vii) What is the value of "Lande's splitting factor g" for purely spin motion?

शुद्ध चक्रण गति के लिए “लेन्डे विपाटन गुणांक g” का मान क्या होगा?

(viii) Magnetic susceptibility of a paramagnetic matter is  $8 \times 10^{-3}$ .

What is the value of relative permeability of the matter?

एक अनुचुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति  $8 \times 10^{-3}$  है तो पदार्थ की सापेक्षिक पारगम्यता का मान क्या होगा ?

(ix) What do you mean by self induction?

स्वप्रेरणा से आपका क्या तात्पर्य है ?

(x) RC charging circuit has resistor of resistance  $8M\Omega$  and capacitance 2 micro Farad. What is the value of time constant of the circuit?

RC आवेशन परिपथ में प्रतिरोध  $8M\Omega$  तथा धारिता 2 माइक्रोफेराड है तो दिए गए परिपथ का काल नियतांक कितना होगा ?

### 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) Position vector is  $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$  Find gradient of  $\vec{A} \cdot \vec{r}$  Here  $\vec{A}$  is a constant vector.

स्थिति सदिश  $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$  है तो  $\vec{A} \cdot \vec{r}$  की प्रवणता (gradient) ज्ञात करो यहाँ  $\vec{A}$  एक अचर सदिश है।

- 3) What do you understand by potential energy of a system of charged particles in electrostatics?  
स्थिर वैद्युतिकी में आवेशित कणों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा से आपका क्या तात्पर्य है?
- 4) What do you mean by atomic polarizability?  
परमाण्वीय ध्रुवणता से आपका क्या तात्पर्य है?
- 5) Explain the polarization of dielectric matter in varying electric field.  
परिवर्ती विद्युत क्षेत्र में परावैद्युत पदार्थ के ध्रुवण को समझाओ।
- 6) Find the expression for magnetic force per unit length between two parallel current carrying conductors.  
दो समान्तर धारावादी चालकों के मध्य इकाई लम्बाई पर लगने वाले चुम्बकीय बल का व्यंजक प्राप्त करो।
- 7) Using Ampere's Law, obtain the expression for magnetic field inside the toroid.  
एम्पियर के नियम का उपयोग करते हुए टोरोइड के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त करो।
- 8) Obtain the Maxwell's first equation (Gauss's law in electrostatics) and Maxwell's third equation (Faraday's law of electromagnetic induction) in differential form using integral form of these equations.  
मेक्सवेल के प्रथम समीकरण (स्थिरवैद्युतिकी में गॉस नियम) तथा मेक्सवेल के तृतीय समीकरण (फेराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम) के अवकल रूप को इनके समाकल रूप द्वारा प्राप्त करो।
- 9) What do you mean by mutual induction?  
अन्योन्य प्रेरकत्व से आपका क्या अभिप्राय है?

(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) Explain the charging of a capacitor in RC circuit. Also explain the time constant and decay of current for this circuit.

RC परिपथ में एक संधारित्र के आवेशन को समझाओ। इस परिपथ के लिए समय नियतांक तथा धारा क्षय को समझाओ।

11) (i) Explain the physical significance of divergence.

(ii) In electrostatics, electric field is given as

$$\vec{E} = (x + 2y + az)\hat{i} + (bx - 3y - z)\hat{j} + (4x + cy + 2z)\hat{k}$$

Then find the constants a, b, c using curl of electric field.

(i) अपसरण (डाइवर्जेंन्स) की भौतिक महत्ता को समझाओ।

(ii) स्थिरवैद्युतिकी में विद्युत क्षेत्र निम्न है।

$$\vec{E} = (x + 2y + az)\hat{i} + (bx - 3y - z)\hat{j} + (4x + cy + 2z)\hat{k}$$

तो विद्युत क्षेत्र के कर्ल का उपयोग करते हुए नियतांक a, b तथा c को ज्ञात करो।

- 12) Prove that electric potential due to charged particles at external point (far away from source charges) is the sum of potentials due to monopole, dipole, quadrupole etc.

आवेशित कणों के कारण किसी बाह्य बिन्दु (जो कि स्रोत आवेशों से अत्यन्त दूर हो) पर विद्युत विभव का मान एकलध्रुव, द्विध्रुव, चतुर्ध्रुव आदि के कारण उत्पन्न विभवों के योग के बराबर होगा। इसे सिद्ध करो।

- 13) Explain the electric potential and electric field due to uniformly polarised solid sphere in absence of external field.

एक समान रूप से ध्रुवित ठोस गोले के कारण विद्युत विभव व विद्युत क्षेत्र को समझाओ। यहां बाह्य विद्युत क्षेत्र अनुपस्थित है।

—————