

91003

B.Sc. 1st Semester (Pass Course) Examination,

November-2014

PHYSICS

Paper-Phy. 02

Electricity & Magnetism

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 45

**Note :** Attempt five questions in all, selecting at least one question from each unit. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.

**नोट :** प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

(Compulsory question)

(अनिवार्य प्रश्न)

Attempt any 9 Questions.

किन्हीं 9 प्रश्नों के उत्तर दें।

1. (a) A surface encloses an electric-dipole. What you say about  $\phi_E$  for this surface ?  $9 \times 1 = 9$

एक सतह एक विद्युत-डाइपोल को परिबद्ध करता है। इस सतह के लिए  $\phi_E$  के बारे में आप क्या कहते हैं ?  $9 \times 1 = 9$

- (b) What is the curl of an irrotational field ?

एक अवूर्णनीय क्षेत्र का कुंचन क्या है ?

- (c) Why alkali halides are diamagnetic rather than paramagnetic ?

क्षारीय हैलाइड्स अनुचुम्बकीय की अपेक्षा प्रतिचुम्बकीय क्यों होते हैं ?

- (d) What is domain ? Explain it.

डोमेन क्या है ? इसकी व्याख्या कीजिए।

- (e) What is the use of Gaussian Surface ?

गौसियन सतह का क्या उपयोग है ?

- (f) Under what condition discharge of conductors in LCR Circuit is oscillatory ?

LCR परिपथ में चालकों का विसर्जन किन शर्तों के अधीन दोलनकारी है ?

- (g) What does the Poynting Vector represent ?

पायंटिंग सदिश क्या निरूपित करता है ?

- (h) An Electrostatic field is Curl free why ?

एक विद्युत संथैतिक क्षेत्र कुंचनमुक्त है, क्यों ?

- (i) Will the displacement current exist when

क्या विस्थापन धारा मौजूद होती है जब

- (a) Electric field varies with time

विद्युत क्षेत्र समय के साथ परिवर्तित होता है

(b) Magnetic field varies with time

चुम्बकीय क्षेत्र समय के साथ परिवर्तित होता है

(j) What type of material is used for the core of transformer ?

ट्रांसफॉर्मर के कोर के लिए किस प्रकार की सामग्री का उपयोग किया जाता है ?

(k) Does an Inductor store Energy ? If so what kind of Energy it is ?

क्या एक प्रेरक ऊर्जा भण्डारित करता है ? यदि ऐसा है तो यह किस प्रकार की ऊर्जा है ?

(l) What is the physical significance of Maxwell's first steady state Equation

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = J / \epsilon_0$$

मैक्सवेल की प्रथम स्थिर अवस्था समीकरण

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = J / \epsilon_0$$

का भौतिक महत्व क्या है ?

### Unit-I

### इकाई-I

2. (a) A force  $\vec{F} = 6\hat{i} - 2\hat{j} + 12\hat{k}$  newton is applied on a particle. As a result the particle is displaced by

(4)

91003

$S = 4\hat{i} + 8\hat{j} + 2\hat{k}$  metre in 2 seconds. Calculate the work done and power of the agent applying force.

3

एक कण पर अनुप्रयुक्त एक बल  $\vec{F} = 6\hat{i} - 2\hat{j} + 12\hat{k}$  न्यूटन है। परिणाम स्वरूप कण 2 सेकण्ड में  $S = 4\hat{i} + 8\hat{j} + 2\hat{k}$  मीटर विस्थापित हो जाता है। बल प्रयोग करने वाले अभिकर्ता के किए गए कार्य तथा शक्ति की गणना कीजिए।

3

(b) Prove that :

$$\text{Curl Curl } \vec{E} = \text{grad.div.} \vec{E} - \nabla^2 \vec{E}$$

6

सिद्ध कीजिए कि :

$$\text{Curl Curl } \vec{E} = \text{grad.div.} \vec{E} - \nabla^2 \vec{E}$$

6

3. (a) Explain divergence and Curl of a vector field  $\vec{F}$ .

Obtain Expression in Cartesian coordinates for

(i)  $\text{div.} \vec{F}$  and  $\text{Curl } \vec{F}$ .

6

एक सदिश क्षेत्र  $\vec{F}$  की अपसारिता तथा कुंचन की व्याख्या कीजिए।

कार्टेसियन निर्देशांकों में निम्न के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(i)  $\text{div.} \vec{F}$  and  $\text{Curl } \vec{F}$ .

6

91003

- (b) If the  $\vec{E}$ -field is given by  $(4\hat{i} + 3\hat{j} + 12\hat{k})$   
 Calculate the Electric flux through a surface of  
 area 40 units lying in YZ-plane. 3

यदि  $\vec{E}$ -क्षेत्र  $(4\hat{i} + 3\hat{j} + 12\hat{k})$  द्वारा दिया गया है। YZ-तल  
 में स्थित क्षेत्रफल 40 units वाली एक सतह के द्वारा विद्युत प्रवाह  
 की गणना कीजिए। 3

### Unit-II

#### इकाइ-II

4. (a) Find an Expression for the magnetic moment of an Electron due to orbital motion and hence define Bohr-Magneton ? 6

कक्षीय गति के कारण एक इलेक्ट्रॉन के चुम्बकीय आघूर्ण के लिए एक व्यंजक ज्ञात कीजिए तथा इसके पश्चात बोहर-मैग्नेटॉन को परिभाषित कीजिए। 6

- (b) Why Ferro-Magnetism lost on heating ? 3

गर्म करने पर लौह चुम्बकत्व क्यों लुप्त हो जाता है ? 3

5. (a) Calculate the change in magnetic moment of a diamagnetic substance when it is placed in a magnetic field. 6

एक प्रतिचुम्बकीय पदार्थ के चुम्बकीय आघूर्ण में परिवर्तन की गणना कीजिए जब इसे एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है। 6

- (b) The volume of core of a transformer is 2000 c.m<sup>3</sup>. It is fed with an A.C. of 50 Hz. If the loss of Energy due to hysteresis per hour be 36 J. Calculate the area of  $\vec{B} - \vec{H}$  loop. 3

एक ट्रांसफॉर्मर के कोर का आयतन 2000 सेमी<sup>3</sup> है। इसे 50 Hz की A.C. दी जाती है। यदि प्रति घंटा हिस्टरिसिस के कारण ऊर्जा की हानि 36 J हो।  $\vec{B} - \vec{H}$  लूप के क्षेत्रफल की गणना कीजिए। 3

### Unit-III

#### इकाई-III

6. (a) Using e.m. wave equation for  $\vec{E}$  and  $\vec{H}$  calculate plane polarised e.m. waves 6

$$\frac{d^2 E_y}{dx^2} - \mu \epsilon \frac{\partial^2 E_y}{\partial t^2} = 0$$

$$\frac{d^2 H_z}{dx^2} - \mu \epsilon \frac{\partial^2 H_z}{\partial t^2} = 0$$

$\vec{E}$  तथा  $\vec{H}$  लिए e.m. तरंग समीकरण का उपयोग करते हुए तल ध्रुवीकृत e.m. तरंगों की गणना कीजिए। 6

$$\frac{d^2 E_y}{dx^2} - \mu \epsilon \frac{\partial^2 E_y}{\partial t^2} = 0$$

$$\frac{d^2 H_z}{dx^2} - \mu \epsilon \frac{\partial^2 H_z}{\partial t^2} = 0$$

(7)

91003

Prove that :

$$\vec{S}_{av} = \vec{E}_{rms} \times \vec{H}_{rms}.$$

3

सिद्ध कीजिए कि :

$$\vec{S}_{av} = \vec{E}_{rms} \times \vec{H}_{rms}.$$

3

7. (a) What conclusions you can draw from Maxwell's second steady state equation  $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$  3

मैक्सवेल के दूसरे स्थाई अवस्था समीकरण  $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$  से आप कौन से निष्कर्ष निकाल सकते हैं ? 3

- (b) Write differential form of Maxwell's equation in e.m. theory. Describe Physical significance of each. 6

e.m. सिद्धान्त में मैक्सवेल के समीकरण का अवकल स्वरूप लिखिए। प्रत्येक का भौतिक महत्व लिखिए। 6

91003