

**MSCPH-07**

June - Examination 2019

**MSC (Final) Physics Examination****Electromagnetic theory and Spectroscopy**

विद्युत चुम्बिकी सिद्धांत तथा स्पेक्ट्रोस्कोपी

**Paper - MSCPH-07****Time : 3 Hours ]****[ Max. Marks :- 80**

**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****8 × 2 = 16**

(Very Short Answer 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 2 marks.

**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 कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

- 1) (i) What is the divergence of magnetic field. Also give its physical meaning related to term magnetic monopole.

चुम्बकीय क्षेत्र का रूपसरण क्या होता है? चुम्बकीय एकल ध्रुव से सम्बन्धित इसका भौतिक महत्व बताएँ।

- (ii) In electrostatics scalar potential is  $V=(ax^2 + 5x)$ , then what is the value of the volume charge density? Here  $a$  is constant.

स्थिरविद्युतकी में अदिश विमन  $V=(ax^2 + 5x)$ , है, तब आपतन आवेश घनत्व का मान क्या होगा? यहाँ  $a$  अचर है।

- (iii) A charged particle of charge 3 C is moving with velocity  $3\hat{j}$  in a region where electric field  $2\hat{i}$  and magnetic field  $4\hat{j} + 5\hat{k}$ . Find the Lorentz force acting on the charged particle. Here all units are in SI.

एक आवेशित कण जिसका आवेश 3 C है वह  $3\hat{j}$  वेग से ऐसे भाग में गति कर रहा है जहाँ विद्युत क्षेत्र  $2\hat{i}$  तथा चुम्बकीय क्षेत्र  $4\hat{j} + 5\hat{k}$  है तो आवेशित कण पर लगने वाला लॉरेन्ज बल ज्ञात करें। यहाँ सभी इकाइयाँ SI हैं।

- (iv) Write Poynting theorem.

पोयन्टिंग प्रमेय को लिखिए।

- (v) What is Zeeman splitting of spectral line?

स्पेक्ट्रल रेखाओं की ज़ीमान विपाटन क्या है?

- (vi) Define Bohr magneton and write its value.

बोहर मॅग्नेटॉन परिमाण करें तथा इसके मान को लिखें।

(vii) Write the selection rule for  $\Delta J$  in pure rotational spectra.

शुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम के लिए  $\Delta J$  के बारे में चयन नियम लिखिए।

(viii) How would you make use of Brewster's law to produce plane polarized light?

समतल ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करने के लिए आप ब्रूस्टर नियम का उपयोग कैसे करेंगे?

### Section - B

$4 \times 8 = 32$

(Short Answer Questions)

**Note:** Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 8 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 8 अंकों का है।

2) State and prove Poynting's theorem.

पोयन्टिंग प्रमेय का कथन करो तथा इस प्रमेय की व्युत्पत्ति भी दो।

3) Derive the equation of continuity for charge density and current density and give its physical significance.

आवेश घनत्व एव धारा घनत्वके लिये सातत्य समीकरण की व्युत्पत्ति दीजिए तथा इस समीकरण की भौतिक सार्थकता बताइए।

4) Derive Larmor's formula for the power radiated by an accelerated charge.

त्वरीत आवेश से उत्सर्जित शक्ति के लिए लारमर सूत्र स्थापित करे।

- 5) Explain Frank-condon principle.  
फ्रैंक-कॉन्डन सिद्धान्त की व्याख्या करे।
- 6) Explain normal zeeman effect.  
सामान्य ज़ीमान प्रभाव की व्याख्या करे।
- 7) Explain with a neat diagram the working of I.R. doublebeam spectrophoto meter.  
स्वच्छ चित्र द्वारा अवरक्त (I.R.) द्वि किरण स्पेक्ट्रोफोटो मीटर की कार्यविधी समझाइए।
- 8) Differentiate between displacement current and conduction current.  
विस्थापितधारा तथा चालन धारा मे क्या अन्तर है ?
- 9) By using Maxwells equations derive the wave equation for electro magnetic waves in free space.  
मैक्सवेल समीकरणो का उपयोग करते हुए मुक्त आकाश में विद्युत चुम्बकीय तरंगो का तरंग समीकरण व्युत्पन्न करो।

### Section - C

2 × 16 = 32

(Long Answer Questions)

**Note:** Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 16 marks.

### खण्ड - स

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

10) (a) Derive the boundary conditions for electrostatics

$E_+^{\text{above}} - E_+^{\text{below}} = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \delta}$  and  $E_{\text{II}}^{\text{above}} = E_{\text{II}}^{\text{below}}$ . Here is the surface charge density.

स्थिर विद्युतिकी में निम्न परिमीमा सांतत्य शर्तो  $E_+^{\text{above}} - E_+^{\text{below}} = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \delta}$

तथा  $E_{\text{II}}^{\text{above}} = E_{\text{II}}^{\text{below}}$  को व्युत्पन्न करो यहाँ पृष्ठ आवेश घनत्व है।

(b) Derive the boundary conditions for magneto statics

$B_+^{\text{above}} = B_+^{\text{below}}$  and  $B_{\text{II}}^{\text{above}} - B_{\text{II}}^{\text{below}} = \mu_0 K$ . Here K is the surface current density.

(b) स्थिर चुम्बकी में निम्न परिमीमासां सांतत्य शर्तो  $B_+^{\text{above}} = B_+^{\text{below}}$

तथा  $B_{\text{II}}^{\text{above}} - B_{\text{II}}^{\text{below}} = \mu_0 K$ . को व्युत्पन्न करो यहाँ K पृष्ठ धारा घनत्व है।

11) What do you understand by Retarded potentials. Explain radiation emitted from oscillating dipole.

मंदित विभवसे आप क्या समझते हैं? दोलित द्वि ध्रुव के कारण उत्सर्जित विकिरण को समझाओ।

12) What is Raman effect? Give the quantum theory of Roman effect. How rotational energy changes in molecules can be studied using Raman effect.

रमन प्रभाव क्या है। रमन प्रभाव की क्वान्टम सिद्धान्त दीजिए। अणुओं में घूर्णन ऊर्जा के परिवर्तन का अध्ययन, रमन प्रभाव के उपयोग से कैसे किया जायेगा।

13) Explain rotational spectra of diatomic molecules as a rigid rotator.

Draw energy level diagram and show transitions.

द्वि परिमाण्विक अणु का घूर्णी स्पेक्ट्रम की व्याख्या करें। द्वि परिमाण्विक अणु को एक दृढ पूर्णक के तुलना मानें। ऊर्जा स्तर आरेख के द्वारा स्पेक्ट्रमी रेखाओं को प्रदर्शित करें।

\_\_\_\_\_