

**PH-03**

**June – Examination 2024**

**B.Sc. (Part I) Examination**

**PHYSICS**

**(Electromagnetism)**

**विद्युतचुम्बकत्व**

**Paper : PH-03**

*Time : 3 Hours ]*

*[ Maximum Marks : 35*

**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**

**7×1=7**

**(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.

*PH-03/8*

( 1 )

**TT-266** Turn Over

**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 1 अंक का है।

1. (i) Give relation between line integral and surface integral.

रेखा समाकलन एवं पृष्ठ समाकलन में संबंध बताइए।

(ii) Define incompressible fluid.

असंपीड्य द्रव की परिभाषा दीजिए।

(iii) Define unit of electric potential in M.K.S. system.

एम.के.एस. पद्धति में विद्युत विभव की इकाई को परिभाषित कीजिए।

(iv) What is meant by Conservative field ?

संरक्षी क्षेत्र से क्या तात्पर्य है ?

*PH-03/8*

( 2 )

**TT-266**

(v) Write Clausius–Mossotti relation.

क्लॉसियस-मोसोटी संबंध लिखिए।

(vi) Explain right hand rule.

दक्षिण हस्त नियम को समझाइए।

(vii) Give formula for Lorentz forces.

लॉरेन्ज बल का सूत्र लिखिए।

**Section–B**

**4×3½=14**

**(Short Answer Type Questions)**

**Note** :- Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries 3½ 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 3½ अंक का है।

PH-03/8

( 3 )

**TT-266** Turn Over

2. Prove that for scalar  $\phi$  and vector  $\vec{A}$  :

$$\nabla \cdot \phi \vec{A} = \phi (\nabla \cdot \vec{A}) + \vec{A} \cdot (\nabla \phi)$$

अदिश  $\phi$  एवं सदिश  $\vec{A}$  के लिए सिद्ध कीजिए :

$$\nabla \cdot \phi \vec{A} = \phi (\nabla \cdot \vec{A}) + \vec{A} \cdot (\nabla \phi)$$

3. Prove that for two vector fields  $\vec{A}$  and  $\vec{B}$  :

$$\nabla \cdot (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot (\nabla \times \vec{A}) - \vec{A} \cdot (\nabla \times \vec{B})$$

दो सदिश क्षेत्र  $\vec{A}$  व  $\vec{B}$  के लिए सिद्ध कीजिए :

$$\nabla \cdot (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot (\nabla \times \vec{A}) - \vec{A} \cdot (\nabla \times \vec{B})$$

4. Determine relation between polarization density and resultant electric field.

प्रेरित ध्रुवण घनत्व एवं परिणामस्वरूप उत्पन्न विद्युत क्षेत्र में संबंध ज्ञात कीजिए।

5. Calculate the value of local electric field present on an atom of a dielectric.

परावैद्युत के किसी परमाणु पर उपस्थित स्थानीय विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए।

PH-03/8

( 4 )

**TT-266**

## (Long Answer Type Questions)

**Note** :- Answer any *two* questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries 7 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 7 अंक का है।

10. If

$$\vec{v} = \vec{w} \times \vec{r},$$

Prove that :

(a)  $\nabla \cdot \vec{v} = 0$

(b)  $\vec{w} = \frac{1}{2}(\nabla \times \vec{v})$

6. Determine the magnetic field at a distance  $d$  due to an element  $d\vec{l}$  of a current carrying wire.

धारावाही चालक तार के अल्पांश  $d\vec{l}$  के कारण  $d$  दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए।

7. Discuss electron spin and spin magnetic moment.

इलेक्ट्रॉन चक्रण व चक्रणी चुम्बकीय आघूर्ण की व्याख्या कीजिए।

8. A uniformly distributed current  $I$  is flowing in a long copper rod of radius  $R$ , calculate the value of  $\vec{H}$  inside and outside of the rod.

एक कॉपर की लम्बी छड़ जिसकी त्रिज्या  $R$  है, में समान रूप से वितरित धारा  $I$  प्रवाहित हो रही है।  $\vec{H}$  का मान छड़ के अन्दर व बाहर ज्ञात कीजिए।

9. After how many time constants, will the charge on a capacitor in the R-C circuit reach 99% of its equilibrium value ?

R-C परिपथ में संधारित्र पर आवेश का मान संतुलन अवस्था का 99% कितने कालांकों के पश्चात होगा ?

यदि

$$\vec{v} = \vec{w} \times \vec{r},$$

तो सिद्ध कीजिए :

(अ)  $\nabla \cdot \vec{v} = 0$

(ब)  $\vec{w} = \frac{1}{2}(\nabla \times \vec{v})$

11. Determine the value of energy required to built up a uniformly charged sphere and hence calculate the classical radius of electron.

एक गोले को समावेशित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा की गणना कीजिए एवं इससे इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

12. Derive relation between magnetic moment and angular momentum. Discuss orbital gyromagnetic ratio and electron rotation in external magnetic field and hence explain diamagnetism.

चुम्बकीय आघूर्ण एवं कोणीय संवेग में संबंध व्युत्पन्न कीजिए। कक्षीय जाइरो मैग्नेटिक निष्पत्ति तथा बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन घूर्णन की विवेचना कीजिए तथा प्राप्त परिणाम से प्रतिचुम्बकत्व को समझाइए।

13. Derive differential and integral forms of all Maxwell's equations.

मैक्सवेल के सभी समीकरणों के अवकल व समाकल रूपों को व्युत्पन्न कीजिए।