

PH-03

December – Examination 2023
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

PH-03/8

(1) TC-266 Turn Over

sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 1 mark.

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) A scalar function

$$\phi = xy^2.$$

Find the gradient of ϕ at point (1, 2, 0).

एक अदिश फलन

$$\phi = xy^2$$

बिन्दु (1, 2, 0) पर प्रवणता ज्ञात कीजिए।

(ii) Write the Poisson's law in electrostatics.

स्थिरविद्युतिकी में पाइसन नियम लिखिए।

(iii) Write the Biot-Savart law for magnetic field.

चुम्बकीय क्षेत्र के बायो-सावर्ट नियम को लिखिए।

PH-03/8

(2)

TC-266

(iv) Write the expression for magnetic field inside the toroid.

टोरोइड के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक लिखिए।

(v) What is the Landau's splitting factor 'g' for pure spin motion ?

शुद्ध चक्रण गति के लेन्डे विपाटन गुणांक g का मान क्या होता है ?

(vi) In magnetism, surface bound current

$$\vec{J} = \vec{Y} \times \hat{n}$$

\hat{n} is area unit vector. What does \vec{Y} represent ?

चुम्बकत्व में सतहबद्ध धारा

$$\vec{J} = \vec{Y} \times \hat{n}$$

यहाँ \hat{n} क्षेत्रफल इकाई सदिश है। \vec{Y} क्या प्रदर्शित करता है ?

(vii) Magnetic flux through coil is

$$\phi = 6t^2 + 2t + 7.$$

Find the induced e.m.f. in the loop.

कुण्डली से चुम्बकीय फ्लक्स

$$\phi = 6t^2 + 2t + 7$$

लूप में प्रेरित e.m.f. का मान ज्ञात कीजिए।

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।

2. Explain the concept of displacement current.

विस्थापन धारा के सिद्धान्त को समझाइए।

3. Explain the concept of divergence of a vector field.

सदिश क्षेत्र के अपसरण के सिद्धान्त को समझाइए।

4. Write a short note on Electrical susceptibility.

वैद्युत प्रवृत्ति पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

5. Find the expression for magnetic field inside the Solenoid.

सोलेनोइड के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

6. Write a note on vector potential.

सदिश विभव पर टिप्पणी लिखिए।

7. Find the expression for energy stored inside the Solenoid. Also find the magnetic energy density inside the Solenoid.

सोलेनोइड के अन्दर संचित ऊर्जा का व्यंजक ज्ञात कीजिए।
सोलेनोइड के भीतर चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व को भी ज्ञात कीजिए।

8. Write the statement of Stock's Curl theorem. Also write the physical significance of curl.

स्टोक के कर्ल प्रमेय का कथन लिखिए। कर्ल (परिसंचरण) की भौतिक महत्ता भी लिखिए।

9. Obtain the Gauss's law from inverse square Coulomb law.

व्युत्क्रम वर्ग कूलाम नियम से गाउस का नियम प्राप्त कीजिए।

Section-C

2×7=14

(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. What do you mean by potential energy of a system? Obtain the classical radius of electron assuming electron as a uniformly charged solid sphere.

निकाय की स्थितिज ऊर्जा से आपका क्या तात्पर्य है ? एक इलेक्ट्रॉन को एक समान आवेशित ठोस गोले की तरह मानते हुए इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या प्राप्त कीजिए।

11. (a) Explain the concept of solid angle.

ठोस कोण के सिद्धान्त को समझाइए।

(b) Prove that :

$$\text{Curl grad } \phi = 0.$$

यह सिद्ध कीजिए कि :

$$\text{Curl grad } \phi = 0.$$

12. Explain the electric field due to polarized sphere.

Discuss the electric field results for outside region, on the surface of sphere and inside the sphere.

ध्रुवित गोले के कारण विद्युत क्षेत्र को समझाइए। विद्युत क्षेत्र के लिए गोले के बाहर, गोले की सतह व गोले के भीतर की विद्युत क्षेत्र की विवेचना कीजिए।

13. Explain the current growth in the LR dc circuit.

LR dc परिपथ में धारा वृद्धि को समझाइए।