

This question paper contains 4 printed pages.

B.Sc. (Sem. - II)

Roll No... 5.8.17.465

UG-0803

002896

PHY-52T-103

B.Sc. Three/Four Year (Semester - II)

EXAMINATION SESSION 2024-25 (Held in Jul. 2025)

(Faculty of Science)

PHYSICS

Electromagnetisms

Time Allowed: Three Hours

Maximum Marks: 80

No supplementary answer book will be given to any candidate. The candidates should write the answers precisely in the main answer book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जाएगी। परीक्षार्थियों को समस्त प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर पुस्तिका में ही लिखने चाहिए।

Answers to short answer-type questions must be given in sequential order. Similarly, all the parts of one question of descriptive part should be answered in one place in the answer-book.

लघुत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही दें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें।

Write your roll number on question paper before start writing answers to questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखिए।

Question paper consists of two parts A and B.

प्रश्न पत्र में दो भाग अ और ब होंगे।

Part A - A: 20 marks भाग - अ : 20 अंक

Part A will be compulsory having 10 very short answer-type questions (with a limit of 20 words) of two marks each. This first question shall be based on knowledge, understanding and applications of the topics/texts covered in the syllabus.

भाग अ में 02 अंक के 10 अति लघु उत्तरीय प्रश्न (20 शब्दों की सीमा के साथ) अनिवार्य हैं। पहला प्रश्न पाठ्यक्रम में शामिल विषयों/पाठ के ज्ञान, समझ और अनुप्रयोगों पर आधारित है।

PHY-52T-103

1

P.T.O.

PART-B: 60 Marks भाग - ब : 60 अंक

Part B of the question paper is divided into four units comprising question numbers 2-5. There is one descriptive question from each unit with internal choice. Each question will carry 15 marks.

प्रश्न पत्र के भाग ब प्रश्न संख्या 2-5 सहित चार इकाइयों में विभाजित हैं। प्रत्येक इकाई से आंतरिक विकल्प के साथ एक वर्णनात्मक प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 15 अंक का है।

PART - A / भाग - अ

1. (a) Explain the physical meaning of divergence of a vector field.
एक सदिश क्षेत्र के डायवर्जेंस का भौतिक महत्व समझाइये।
- (b) Write statement of Gauss Law and it's integral and differential forms.
गॉउस के नियम का कथन लिखिए और इसके अवकल और समाकल रूप लिखिए।
- (c) Write the expression of potential energy of a system of N - discrete charges.
N - विविक्त आवेशों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक लिखिए।
- (d) Define electric polarization \vec{P} .
विद्युत ध्रुवण \vec{P} को परिभाषित कीजिए।
- (e) Define electric susceptibility.
विद्युत प्रवृत्ति को परिभाषित कीजिए।
- (f) Write the statement of Ampere's Law and also write it's differential form.
ऐम्पियर के नियम का कथन लिखिए और इसका अवकल रूप भी लिखिए।
- (g) What do you understand by ferromagnetism?
लौहचुम्बकत्व से आप क्या समझते हैं?
- (h) Explain the role of displacement current in Ampere's Laws.
ऐम्पियर के नियम में विस्थापन धारा का महत्व समझाइये।
- (i) What do you understand by radiation resistance for free space?
मुक्त आकाश के लिए विकिरण प्रतिबाधा से आप क्या समझते हैं?
- (j) Define Magnetization \vec{M} .
चुम्बकन \vec{M} को परिभाषित कीजिए।

2×10=20

- 2 (a) Derive Gauss law from Inverse Square Law.

ब्यूत्क्रम वर्ग के नियम से गॉस नियम की व्युत्पत्ति कीजिए।

9

- (b) If \vec{A} and \vec{B} are two irrotational vector fields, then prove that $\vec{A} \times \vec{B}$ is solenoidal vector.

यदि \vec{A} तथा \vec{B} दो अघूर्णी सदिश क्षेत्र हैं तो सिद्ध कीजिए कि $\vec{A} \times \vec{B}$ परिनालिकीय सदिश क्षेत्र होगा।

6

OR/ अथवा

- (a) Derive an expression for energy required to build a uniformly charged sphere.

एक समरूप आवेशित गोला बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

9

- (b) Calculate the classical radius of an electron.

इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या की गणना कीजिए।

6

3. Show that due to an irregular charge distribution at a point P at distance r the expression of potential can be expressed as -

$$V = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left[\frac{P_0}{r} + \frac{P_1}{r^2} + \frac{P_2}{r^3} + \dots \right]$$

प्रदर्शित कीजिये कि एक स्वैच्छा आवेश वितरण से r दूरी पर स्थित बिन्दु पर विभव को निम्न व्यंजक के रूप व्यक्त कर सकते हैं -

$$V = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left[\frac{P_0}{r} + \frac{P_1}{r^2} + \frac{P_2}{r^3} + \dots \right]$$

15

OR/ अथवा

- (a) Derive an expression for potential and electric field due to a polarized sphere. (at $r > R$ where R is radius of sphere)

एक ध्रुवित गोले के कारण विभव व विद्युत क्षेत्र का व्यंजक ज्ञात कीजिए। ($r > R$ पर, जहाँ R, ध्रुवित गोले की त्रिज्या है।) 15

4. (a) Compare the properties of diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic materials.

प्रतिचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय तथा लौह चुम्बकीय पदार्थों के गुणों की तुलना कीजिए।

8

- (b) A deuteron is moving on a circular path of 40 cm radius in 1.5 Tesla magnetic field. Determine the velocity of the Deuteron.

एक ड्यूट्रॉन 1.5 Tesla के चुम्बकीय क्षेत्र में 40cm त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर गतिशील है। ड्यूट्रॉन का वेग ज्ञात कीजिये। 7

OR/ अथवा

Using Biot Saverts Law, obtain the expression for the magnetic induction near infinitely long current carrying wire.

बीयो – सावर्त नियम का उपयोग करते हुए एक सीधे अनन्त धारावाही तार के कारण उत्पन्न चु० क्षेत्र की गणना कीजिए। 15

5. (a) What do you mean by electromagnetic spectrum? Classify the whole EM spectrum according to their wavelengths with their characteristics in detail.

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम से आप क्या समझते हैं? विस्तार से विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम को तरंगदैर्घ्य के अनुसार उसके गुणों सहित वर्गीकृत कीजिये। 15

OR / अथवा

Discuss all the properties of electro - magnetic waves in detail.

सविस्तार विद्युत – चुम्बकीय तरंगों के सभी गुणों का वर्णन कीजिए। 15