

This question paper contains 4 printed pages.

B.Sc. (Sem.-II)

Roll No. 134689.....

UG0803

003220

PHY-52T-103

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

SESSION 2023-24 (Held in Jul. 2024)

(Common to UG0806/UG0809)

(Faculty of Science)

Physics

Electromagnetism

Time Allowed: Three Hours

Maximum Marks: 80

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

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

Answers of short answer type questions must be given in sequential order. Similarly all the parts of one question of descriptive part should be answered at 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 answer of 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: 20 marks भाग - अ : 20 अंक

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

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

PART - B : 60 marks भाग - ब : 60 अंक

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

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

PART - A/ भाग - अ

2x10=20

1. (a) What is meant by divergence of a vector?

सदिश के अपसरण (विचलन) से क्या तात्पर्य है?

(b) Find the curl of the vector field $F(x,y,z) = y^3i + xyj - zk$.

सदिश क्षेत्र $F(x,y,z) = y^3i + xyj - zk$ का कर्ल ज्ञात कीजिए।

(c) What is a Rotational Vector?

घूर्णी सदिश क्या है?

(d) Is the given equation $V = x^2 + y^2 - z^2$ satisfies the Laplace equation? Please short comment on your answer.

क्या दिया गया समीकरण $V = x^2 + y^2 - z^2$ लाप्लास समीकरण को संतुष्ट करता है? कृपया अपने उत्तर पर संक्षिप्त टिप्पणी करें।

(e) What do you mean by Polarizability?

ध्रुवीकरण से आप क्या समझते हैं?

(f) State Ampere's Circuital Law.

एम्पीयर का परिपथीय नियम बताइये।

(g) Define nature of Electromagnetic Waves.

वैद्युतचुंबकीय तरंगों की प्रकृति को परिभाषित कीजिए।

(h) Write major components of Electromagnetic Spectrum.

वैद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम के प्रमुख घटक लिखिए।

(i) What do you understand by Group Velocity?

समूह वेग से आप क्या समझते हैं?

(j) Define Gyromagnetic ratio.

जाइरोमैग्नेटिक अनुपात को परिभाषित करें।

PART - B/ भाग - ब

2. (a) State and derive Gauss Divergence Theorem.

गॉस डायवर्जेंस प्रमेय का कथन करते हुए सिद्ध कीजिए।

(b) If $V = \omega \times r$ then proves that $\omega = \frac{1}{2}(\nabla \times V)$, where ω is definite vector.

यदि $V = \omega \times r$ तो सिद्ध कीजिए कि $\omega = \frac{1}{2}(\nabla \times V)$ जहां ω निश्चित सदिश है।

OR/ अथवा

(a) Define curl of a vector and deduces its relation in terms of Cartesian coordinates.

सदिश क्षेत्र के curl कारण को परिभाषित कीजिए तथा कार्तीय निर्देशांक में इसका व्यंजन उत्पन्न कीजिए।

(b) If $\phi(x,y,z) = x^2 + y^2 + z^2$ then find out grade ϕ at point (1,2,3).

यदि $\phi(x,y,z) = x^2 + y^2 + z^2$ है तो grad ϕ का मान बिन्दु (1,2,3) पर ज्ञात कीजिए।

3. Show that the potential at a distance R due to an arbitrary charge distribution can be expressed as

दर्शाइए कि किसी दूरी R पर किसी विभव को किसी स्वैच्छिक आवेश वितरण के कारण इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है :

$$V = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left(\frac{P_0}{R} + \frac{P_1}{R^2} + \frac{P_2}{R^3} \dots \dots \dots \right)$$

OR/ अथवा

Discuss Lorentz local field in dielectric medium. Obtain Clausius - Mossotti.

लोरेंज स्थानीय क्षेत्र की परावैद्युत माध्यम में विवेचना कीजिए एवम् क्लॉसियस - मोसोटी समीकरण प्राप्त करें।

$$\frac{N\alpha}{3 \epsilon_0} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2}$$

4. (a) A charge of 3.0 Coulomb is moving with velocity $V = 4i + 3j$ meter/sec through a magnetic field $B = 4i + 3j$ wb/m². Calculate the force experienced by the moving charge.

3.0 कूलॉम का एक आवेश चुंबकीय क्षेत्र $B = 4i + 3j$ wb/m² के माध्यम से वेग $V = 4i + 3j$ meter/sec के साथ आगे बढ़ रहा है। गतिमान आवेश द्वारा अनुभव किए गए बल की गणना कीजिए।

(b) Find the magnetic field produced by a current carrying solenoid.

परिनालिका के द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र कीजिए।

OR/ अथवा

(a) Define Magnetic susceptibility and magnetic permeability. Hence derive a relation in both. 8

चुंबकीय प्रवृत्ति और चुंबकीय पारगम्यता को परिभाषित करें। अतः दोनों में संबंध स्थापित करें।

(b) Prove that force per unit length of two parallel current carrying wire is $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$; where I_1 and I_2 are flowing current and d is normal distance in between wires. 7

सिद्ध कीजिए कि दो समांतर धारा वाहक तार का प्रति इकाई बल $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$ है; जहाँ I_1 और I_2 धारा प्रवाहित कर रहे हैं और d तारों के बीच की सामान्य दूरी है।

5. (a) Prove that in a plane electromagnetic wave electric field E and magnetic field B vibrate in same phase in perpendicular planes. 8

सिद्ध कीजिए कि किसी समतल में विद्युत चुंबकीय तरंग विद्युत क्षेत्र E तथा चुंबकीय क्षेत्र B लंबवत तल में एक ही कला में कंपन करते हैं।

(b) Find the velocity of plane wave in a non-absorbing medium having relative dielectric constant 4 and relative permeability 1. 7

आपेक्षिक परावैद्युतांक 4 व अपेक्षित पारगम्यता 1 वाले अवशोषण रहित माध्यम में समतल तरंगों का वेग ज्ञात करो।

OR/ अथवा

Derive integral and differentiation form of Maxwell's equations. 15

मैक्सवेल के समीकरणों का अवकलन और समाकलन रूप प्राप्त करें।