UPC - 0013213202

Total Pages : 6

Roll No.

B.Sc. (Semester-II)

NEP-Examination, 2025

PHYSICS

Paper–I (Major)

[Electricity and Magnetism]

Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 75**

Note : This question paper consists of two sections. Section-A consists of eight (08) short answer type questions bearing six (06) marks each. Attempt any five (05) questions from this section. Section-B consists of five (05) long answer type questions bearing fifteen (15) marks each. Attempt any three (03) questions from this section. Unless and otherwise stated, the symbols have their usual meanings.

नोट : इस प्रश्न पत्र **दो** खण्ड हैं, खण्ड 'अ' में (08) लघु उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न छः अंकों का है। इस खण्ड से किन्हीं (05) प्रश्नों को हल कीजिए। खण्ड 'ब' में (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमे से प्रत्येक प्रश्न (15) अंको का है। इस खण्ड से किन्हीं (03) प्रश्नों को उत्तर दीजिए। जब तक न दिया जाए, प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

SECTION–A

(खण्ड-अ)

(Short Answer Type Questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(5×6=30)

1. State and prove Gauss's theorem in electrostatics. Prove differential form.

   स्थिर वैद्युतिकी में गॉस का नियम बताइए तथा इसके अवकल रूप को सिद्ध कीजिए।

2. Explain the following terms :

   (a) Atomic polarizability.

   (b) Electric susceptibility.

   (c) Dielectric constant.

   निम्नलिखित से आप क्या समझते हैं :

   (क) परमाणु ध्रुवणता।

   (ख) वैद्युत प्रवृत्ति।

   (ग) परावैद्युतांक।

3. What do you understand by electric dipole moment? What is its physical significance? Derive a relation between electric susceptibility and atomic polarizability.

द्विध्रुव आघूर्ण से आप क्या समझते हैं? इसका भौतिक महत्त्व बताइए। वैद्युत प्रवृत्ति तथा परमाणुवीय ध्रुवता के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

4. Describe Lorentz Drude theory of electrical conduction and derive a formula for electrical conductivity.

वैद्युत चालन के लॉरेंज-ड्रूड सिद्धांत का वर्णन कीजिए तथा वैद्युत चालकता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

5. Show that energy stored per unit volume in an electric field is given by $\frac{1}{2}\varepsilon E^2$.

दिखाइए कि किसी वैद्युत क्षेत्र के एकांक आयतन में संचित ऊर्जा का मान $\frac{1}{2}\varepsilon E^2$ होता है।

6. Explain Langevin's theory of diamagnetism in detail and derive the expression for the volume susceptibility of the diamagnetic susbstance.

लेग्विन के प्रति चुम्बकत्व सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए तथा किसी प्रति चुम्बकीय पदार्थ की आयतन सुग्राहयता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

7. Derive an expression for the uniform magnetic field between two circular coils.

दो वृत्तीय कुण्डलीयों के मध्य एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक स्थापित कीजिए।

8. If the current in a coil of self-inductance 5mH increases uniformly from zero to 1 amp in 0.1 sec, find the magnitude and direction of self induced emf.

यदि किसी 5 मिली हेनरी स्व-प्रेरकत्व की कुण्डली में धारा एक समान रूप से शून्य से 1 ऐम्पियर तक 0.1 सेकण्ड में बढ़े तो स्वप्रेरित वि.वा.ब. के परिमाण तथा दिशा का परिकलन कीजिए।

SECTION–B

(खण्ड-ब)

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(3×15=45)

9. Deduce an expression for electric field due to a uniformly charged disc at a point situated on the rim of the disc.

एकसमान रूप से आवेशित डिस्क के रिम पर स्थित बिन्दु पर वैद्युत तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

10. (a) Explain Ampere's Circuital law.

(b) Derive an expression for magnetic field intensity at a point along the axis of a current carrying infinitely long solenoid. Also show that magetic field intensity at the end of a long solenoid is half the intensity at the centre.

(क) ऐम्पियर के परिक्रमी नियम की व्याख्या कीजिए।

(ख) एक धारावाही वृत्ताकार लूप के अक्ष के एक बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। दर्शाइए कि एक लम्बी परिनालिका के सिरों पर तीव्रता मध्य बिन्दु पर तीव्रता की आधी होती है।

11. What is Biot-Savart law? Calculate the magnetic field at a point due to a straight current carrying long wire.

बायो सेवर्ट का नियम क्या है? एक सीधे लम्बे तार में प्रवाहित होने वाली धारा के कारण किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का निगमन कीजिए।

12. What is series resonant circuit? Derive the expression for the resonant frequency of the circuit.

श्रेणी अनुनादी परिपथ क्या होता है? परिपथ की अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

13. Write notes on the following :

(a) Eddy Current.

(b) Skin inductance.

(c) Mutual inductance.

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

(क) भवंर धारायें।

(ख) स्व प्रेरण।

(ग) अन्योन्य प्रेरण।

Examination, 2026

PHYSICS

Paper – DSC

[Electricity and Magnetism]

Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 75**

Note : This question paper consists of *two* sections. Section A consists of eight (08) short answer type questions bearing 6 marks each. Attempt any *five* (05) questions from this section. Section B consists of five (05) long answer type questions bearing 15 marks each. Attempt any *three* (03) questions from this section. Questions are to be attempted sequentially as far as possible. Symbols have their usual meaning.

नोट : इस प्रश्न पत्र **दो** खण्ड हैं, खण्ड 'अ' में (08) लघु उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न छः अंकों का है। इस खण्ड से किन्हीं (05) प्रश्नों को हल कीजिए। खण्ड 'ब' में (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक प्रश्न (15) अंकों का है। इस खण्ड से किन्हीं (03) प्रश्नों का उत्तर दीजिए। जब तक न दिया जाए, प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

[P.T.O.

SECTION-A

(खण्ड-अ)

(Short Answer Type Questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(5×6=30)

1. Derive Coulomb's law from Gauss's law in electrostatics. Does Coulomb's force depend on the medium between the charges?

स्थिरवैद्युतिकी में गाउस के नियम से कूलॉम का नियम प्राप्त कीजिए क्या कूलॉम का नियम आवेशों के बीच के माध्यम पर निर्भर करता है?

2. What do you mean by electrostatic potential? Establish the relation $\vec{E} = -\text{grad } V$. Where $\vec{E}$ is electric field strength and V is electrostatic potential.

वैद्युतस्थैतिक विभव से आप क्या समझते हैं? $\vec{E} = -\text{grad } V$ संबंध स्थापित कीजिए जहां $\vec{E}$ वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा V वैद्युत विभव है।

3. Define polar and non-polar molecules. Give two examples of each. Explain the mechanism of polarisation in them.

ध्रुवीय एवं अध्रुवीय अणुओं को परिभाषित कीजिए एवं प्रत्येक के दो उदाहरण दीजिए। इनमे ध्रुवीकरण प्रक्रिया को समझाइए।

4. What is magnetic hysteresis? What is meant by a B-H curve in magnetic materials? Explain.

चुम्बकीय हिस्टेरिसिस क्या है? चुम्बकीय पदार्थों में B-H वक्र से क्या समझते हैं? समझाइए।

5. Discuss discharging of a capacitor through a resistance. What is time constant?

A capacitor of capacitance 0.5 μF is discharged through a resistance of 10 mega ohm. Find the time taken for half the charge on the capacitor to escape. (Put $\log_e 2 = .69$)

एक प्रतिरोध से किसी संधारित्र के डिस्चार्ज (निर्वहन) होने की प्रक्रिया को समझाइए। समय स्थिरांक क्या होता है?

एक 0.5 μF धारिता का संधारित्र 10 मेगाओम के प्रतिरोध से डिस्चार्ज होता है। संधारित्र से आधे आवेश को निकलने में लगने वाले समय की गणना कीजिए। ($\log_e 2 = .69$)

6. (a) What is ohm's law? Also state Weidemann-Frenz law and Kirchoff's law.

(b) Distinguish between Biot'savert law and Ampere's law.

(क) ओम का नियम क्या है? वीडमैन-फ्रैंज नियम और किरचौफ के नियम को भी बताइए।

(ख) बायो सेवर्ट नियम और एम्पियर के नियम में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

7. A solenoid of length 30 cm wound uniformly with 3000 turns of wire. It carries a current of 10 Amp. What is the value of (i) $\vec{B}$ on the axis of the solenoid at the middle (ii) $\vec{B}$ on the axis at an end.

30 सेमी लम्बाई के सोलेनॉयड पर एक तार के 3000 फेरे समान रूप से लपेटे गए है, इसमें 10 एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है, (क) सोलेनायड के मध्य में अक्ष पर (ख) सिरे के अन्त में अक्ष पर $\vec{B}$ का मान क्या होगा?

8. (a) State Faraday's law of electromagnetic induction.

(b) When a series combination of 30 ohm resistance and a capacitance is connected to 120 volt A.C. source, 1.5 ampere current flows is the circuit. Calculate the potential difference across the plates of the capacitor.

(क) फैराडे के वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण के नियम बताइए।

(ख) जब एक 30 ओम के प्रतिरोध और संधारित को 120 वोल्ट के ए.सी स्रोत से जोड़ा जाता है तो परिपथ में 1.5 एम्पियर धारा परिपथ में बहनी है संधारित के प्लेटों के बीच विभवान्तर की गणना कीजिए।

SECTION-B

(खण्ड-ब)

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(3x15=45)

9. What is Gaussian surface? State Gauss's flux theorem and apply it to determine electric field strength inside, outside and on the surface of a uniformly charged sphere.

गॉसियन सतह क्या है? गाउस फ्लक्स प्रमेय बताइए और इसका प्रयोग करके एक समान आवेशित गोले के भीतर, बाहर और सतह पर वैद्युत क्षेत्र तीव्रता का मान ज्ञात कीजिए।

10. (a) Define electric displacement vector and establish the relation :

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

(b) Discuss the salient features of Wiess theory of ferromagnetism.

(क) वैद्युत विस्थापन सदिश को परिभाषित कीजिए और $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ संबंध स्थापित कीजिए।

(ख) वेइस के लौहचुंबकत्व सिद्धान्त की प्रमुख विशेषताओं को बताइए।

11. Derive an expression for the electrical conductivity of a metal on Lorentz-Drude theory and obtain Ohm's law from it. How does conductivity vary with temperature according to above theory?

लारेंज ड्रूड सिद्धान्त का वर्णन करके धातु की वैद्युत चालकता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए और इससे ओम का नियम प्राप्त कीजिए। इस सिद्धान्त में चालकता ताप के साथ कैसे परिवर्तित होती है?

12. (a) Using Biot Savet's law, calculate the value of magnetic field due to an infinite long straight wire carrying a current I ampere at a distance R from the wire.

(b) Show that the total magnetic energy in an inductance L carrying a current i given by $1/2\ Li^2$.

(क) बायो सेवर्ट नियम का प्रयोग कर अनन्त लम्बाई के जिसमें धारा I प्रवाहित हो रही है सीधे तार से R दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए।

(ख) दर्शाइए कि प्रेरकत्व L जिसमें i धारा बह रही है, में कुल चुम्बकीय ऊर्जा $1/2\,Li^2$ से दी जाती है।

13. Explain series resonance in LCR circuit and derive the expression for resonance frequency. Why is this circuit known as acceptor? How series resonant circuit is different from parallel resonant circuit?

LCR परिपथ में श्रेणी अनुनाद को समझाइए और अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक स्थापित कीजिए इसे स्वीकारी परिपथ क्यों कहते है? श्रेणी अनुनादी, परिपथ समानान्तर अनुनादी परिपथ से किस प्रकार भिन्न है?