Roll No........................ Total No. of Printed Pages : 12

1163

First Year (T.D.C.) Science Examination, 2017

PHYSICS

(Electricity and Magnetism)

Paper–III

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

PART–A (खण्ड–अ) [Marks : 10

Answer all questions (50 words each).

All questions carry equal marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART–B (खण्ड–ब) [Marks : 25

Answer **five** questions (250 words each), selecting **one** from each Unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई में से **एक-एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART–C (खण्ड–स) [Marks : 15

Answer any **two** questions (300 words each).

All questions carry equal marks.

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART–A

(खण्ड–अ)

1. Answer the following questions :

   निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

   (i) Define Quantization of charge.

   आवेश के क्वाण्टीकरण की परिभाषा दीजिए।

   (ii) Draw circuit diagram of Kelvin's double bridge for measurement of low resistance.

   अल्प प्रतिरोध के मापन हेतु केल्विन द्विसेतु का परिपथ चित्र खींचिए।

(iii) Two points P and Q are at potentials of 10 V and –4 V respectively. Find work done in moving 100 electrons from P to Q.

दो बिन्दुओं P व Q का विभव क्रमशः 10 V व –4 V है। 100 इलेक्ट्रॉनों को P से Q तक गति करने में किया गया कार्य ज्ञात कीजिए।

(iv) Define electric displacement vector $\vec{D}$.

विद्युत विस्थापन सदिश $\vec{D}$ परिभाषित कीजिए।

(v) State two differences between magnetostatics and electrostatics.

स्थिरचुम्बकिकी व स्थिर विद्युतिकी में दो अन्दर बताइए।

(vi) Draw circuit diagram of basic integrator.

मूल समाकलित्र का परिपथ चित्र खींचिए।

(vii) A coil of inductance 3 mH and a resistor of 100 Ω are connected in series with a 9 V battery. Find time constant for rise of current in LR circuit.

3 mH प्रेरकत्व की कुण्डली व 100 Ω का प्रतिरोध किसी 9 V बैट्री के श्रेणी क्रम में जुड़े हैं। LR परिपथ में धारा वृद्धि के लिए समय नियतांक ज्ञात कीजिए।

(viii) Draw circuit diagram of Anderson's bridge for measuring self-inductance.

स्वप्रेरकत्व के मापन हेतु एण्डरसन सेतु का परिपथ चित्र खींचिए।

(ix) Define Mutual inductance.

अन्योन्य प्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए।

(x) What is a Search coil?

अन्वेषण कुण्डली क्या होती है?

PART-B

(खण्ड-ब)

UNIT-I

(इकाई-I)

2. Define electric dipole moment. Derive an expression for electric field due to electric dipole at a distant point.

विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा लिखिए। विद्युत द्विध्रुव के कारण किसी दूरस्थ बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

3. Explain the method of Images. Mention its application.

प्रतिबिम्ब विधि समझाइए। इसके अनुप्रयोग बताइए।

UNIT-II

(इकाई-II)

4. Derive an expression for the capacity of a parallel plate capacitor partially filled with dielectric.

परावैद्युत पदार्थ से आंशिक रूप से भरे समान्तर पट्ट संधारित्र की धारिता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

5. Define $\vec{B}$, $\vec{H}$ and $\vec{M}$. Establish relation between them.

$\vec{B}$, $\vec{H}$ एवं $\vec{M}$ को परिभाषित कीजिए। इनके मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

UNIT–III

(इकाई–III)

6. Explain the concept of the following :

निम्नलिखित की अवधारणा समझाइए :

(i) Electric shielding

विद्युत परिरक्षण

(ii) Dark current

कृष्ण धारा

(iii) Thermo-electric current. (1½+1½+2)

ताप–विद्युत धारा ।

7. What is LC transmission line? Draw its equivalent circuit. What is characteristic impedance of line? (1+2+2)

LC संचरण लाइन क्या है? इसका समतुल्य परिपथ खींचिए। लाइन की अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा क्या होती है?

UNIT-IV

(इकाई-IV)

8. State the working principle of A.C. bridges. Draw the circuit diagram of de Sauty's bridge and explain its working. Obtain necessary relations.

प्रत्यावर्ती सेतुओं का कार्यकारी सिद्धान्त बताइए। डी सॉटी सेतु का परिपथ चित्र खींचिए तथा इसकी कार्यप्रणाली समझाइए। आवश्यक सम्बन्ध प्राप्त कीजिए।

9. Write notes to explain the following :

निम्न को समझाने के लिए टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Skin effect

त्वचा प्रभाव

(ii) Coupled circuits

युग्मित परिपथ

(iii) Complex impedance. (1½+1½+2)

सम्मिश्र प्रतिबाधा ।

UNIT–V

(इकाई–V)

10. Describe, with necessary theory, the method of measuring high resistance by leakage method.

आवश्यक सिद्धान्त सहित क्षरण विधि से उच्च प्रतिरोध मापन का वर्णन कीजिए।

11. Give the construction and principle of ballistic galvanometer. Obtain expression for charge flowing through it.

प्रक्षेप धारामापी की बनावट व सिद्धान्त बताइए। इसमें प्रवाहित आवेश के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

PART–C

(खण्ड–स)

12\. (a) State Gauss' Law in differential and integral form.

अवकल एवं समाकल रूप में गाउस के नियम का उल्लेख कीजिए।

(b) Define two different units of charge.

आवेश के दो भिन्न मात्रकों को परिभाषित कीजिए।

(c) State and prove Uniqueness theorem.

अद्वितीयता प्रमेय का उल्लेख कर सिद्ध कीजिए।

(2½×3)

13\. (a) Explain and derive Claussius–Mossotti equation.

क्लॉसियस–मोसॉटी समीकरण समझाइए एवं व्युत्पन्न कीजिए।

(b) A condenser has a capacitance 50 μF in air and 110 μF when immersed in oil. Find dielectric constant of the oil. 5+2½

एक संधारित्र की वायु में धारिता 50 μF है एवं तेल निमज्जित करने पर धारिता 110 μF है। तेल का परावैद्युतांक ज्ञात कीजिए।

14. (a) State and obtain equation of continuity.

सांतत्य समीकरण बताइए तथा प्राप्त कीजिए।

(b) Write a note on Thermistor.

थर्मिस्टर पर एक टिप्पणी लिखिए।

(c) Derive the equation for charge on a capacitor connected in series with a resistor and battery, as a function of time. (2½×3)

प्रतिरोध व बैट्री के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित संधारित्र पर आवेश का समय के साथ फलन समीकरण स्थापित कीजिए।

15. (a) Find the frequency for which a 5 μF capacitor has a reactance of 1 mΩ.

एक 5 μF का संधारित्र किस आवृत्ति पर 1 mΩ प्रतिघात दर्शाता है?

(b) An LCR series circuit contains R = 50 Ω, L = 1mH and C = 0.1 μF. Find the frequency at which impedance is minimum. Find the current at this frequency if a 220 V a.c. source is connected. Find the Q-factor.

(2½+5)

किसी LCR श्रेणी परिपथ में R = 50 Ω, L = 1mH तथा C = 0.1 μF किस आवृत्ति पर प्रतिबाधा न्यूनतम है? इस आवृत्ति पर धारा ज्ञात कीजिए। यदि 220 V प्रत्यावर्ती धारा स्त्रोत जुड़ा हो। Q–गुणांक ज्ञात कीजिए।

16. Write and explain the differential equation for motion of a damped B.G. Solve it under different conditions of damping. Explain logarithmic decrement. 7½

अवमंदित प्रक्षेप धारामापी की गति की अवकल समीकरण लिखिए तथा समझाइए। अवमंदन की विभिन्न स्थितियों में इसे हल कीजिए। लॉगरिथमिक अपक्षय समझाइए।

*****