

**1230**  
**B.SC. FIRST YEAR EXAMINATION, 2019**  
**PHYSICS**  
**Paper – III**  
**ELECTRICITY AND MAGNETISM**

Time: 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 (200 words each).*

*Selecting one from each unit. All questions carry equal marks.*

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 200 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**

- Q.1 (i) Define Coulomb's Law.  
कूलॉम के नियम को परिभाषित कीजिए।
- (ii) Define electric dipole moment.  
विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए।
- (iii) What is the relation between dielectric constant and electric susceptibility?  
परावैद्युतांक एवं विद्युत प्रवृत्ति के मध्य क्या सम्बन्ध है?
- (iv) Give differential form of Ampere's Law.  
एम्पियर के नियम का अवकल स्वरूप परिभाषित कीजिए।
- (v) Define dark current.  
अदिप्त धारा को परिभाषित कीजिए।
- (vi) What is the difference between ohmic and non-ohmic circuits?  
ओह्मिक तथा अओह्मिक परिपथों में क्या अन्तर होता है?
- (vii) Define mutual inductance.  
अन्योन्य प्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए।
- (viii) What is the relation between Q-factor, resonant frequency and band width?  
Q-गुणांक, अनुनादी आवृत्ति एवं बैंड चौड़ाई में क्या सम्बन्ध है?
- (ix) Define moving coil B.G.  
चल कुण्डली B.G. को परिभाषित कीजिए।
- (x) Define Charge Sensitivity.  
आवेश सुग्राहिता को परिभाषित कीजिए।

## **PART – B / खण्ड– ब**

### **UNIT -I/ इकाई – I**

- Q.2 Derive the expression for translatory force experienced by a dipole in a non-uniform electric field. [5]  
असमान विद्युत क्षेत्र में रखे द्विध्रुव द्वारा अनुभव किये गये स्थानान्तरीय बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

- Q.3 Derive the expression for electrical potential energy for a system of  $n$  point charges. [5]  
 $n$  बिन्दु आवेशों के एक निकाय के लिए विद्युत विभव ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

### UNIT -II/ इकाई - II

- Q.4 Derive the expression for the capacitance of a capacitor partially filled with a dielectric. [5]  
परावैद्युत से आंशिक रूप से भरे एक संधारित्र की धारिता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- Q.5 Using Biot-Savart law, find the magnetic induction  $\vec{B}$  along the axis of current carrying circular coil. [5]  
बायो-सावर्ट नियम के उपयोग से एक धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के अक्ष के अनुदिश चुम्बकीय प्रेरण  $\vec{B}$  को ज्ञात कीजिए।

### UNIT -III/ इकाई - III

- Q.6 Define current density. Establish the equation of continuity for time varying fields. [1+4=5]  
धारा घनत्व को परिभाषित कीजिए। समय परिवर्ती क्षेत्रों के लिए सान्त्वत्य समीकरण स्थापित कीजिए।
- Q.7 The resistance of conductor is  $5\Omega$  at  $50^\circ\text{C}$  and  $10\Omega$  at  $100^\circ\text{C}$ . Calculate the mean temperature coefficient of resistance of the material. Find the resistance of the conductor at  $0^\circ\text{C}$ . [3+2=5]  
एक चालक का प्रतिरोध  $50^\circ\text{C}$  पर  $5\Omega$  तथा  $100^\circ\text{C}$  पर  $10\Omega$  है। पदार्थ के प्रतिरोध के माध्य ताप गुणांक की गणना करो। साथ ही  $0^\circ\text{C}$  पर चालक का प्रतिरोध ज्ञात करो।

### UNIT -IV/ इकाई - IV

- Q.8 Describe AC Bridge and find out its condition when it is balanced. [2+3=5]  
एक प्रत्यावर्ती धारा सेतु का वर्णन कीजिए तथा इसके सन्तुलन का प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए।
- Q.9 For a parallel LCR circuit derive the expressions for its resonant frequency and resonant impedance. [3+2=5]  
एक समान्तर LCR परिपथ के लिए अनुनादी आवृत्ति एवं अनुनादी प्रतिबाधा के व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

### UNIT -V/ इकाई - V

- Q.10 Describe the method of measuring the mutual inductance between two coils using Carey-Foster bridge. [5]  
दो कुण्डलियों के मध्य अनयोन्व प्रेरकत्व ज्ञात करने की केरी-फोस्टर सेतु की विधि का वर्णन कीजिए।

- Q.11 Describe the method of measuring the magnetic field using search coil and B.G. [5]  
प्राक्षेपिक धारामापी तथा अन्वेषी कुण्डली का उपयोग कर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए।

### **PART – C / खण्ड– स**

- Q.12 (a) Derive Poisson's and Laplace's equation. [2+2=4]  
प्वासो तथा लाप्लास के समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) Derive the expression of pressure on the surface of a charged conductor. [3½]  
आवेशित चालक के पृष्ठ पर दाब के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- Q.13 (a) Establish a relation between three vectors  $\vec{E}$ ,  $\vec{D}$  and  $\vec{P}$ . [3½]  
तीन सदिशों  $\vec{E}$ ,  $\vec{D}$  तथा  $\vec{P}$  के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।
- (b) Derive an expression for orbital magnetic moment of an atom. [4]  
एक परमाणु के लिए कक्षीय चुम्बकीय आघूर्ण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- Q.14 (a) Discuss growth and decay of current in RC-Circuit. [2½+2=4½]  
RC-परिपथ में धारा वृद्धि एवं क्षय की विवेचना कीजिए।
- (b) Define thermoelectric effect, thermoelectric current and thermo e.m.f. [1+1+1=3]  
ताप विद्युत प्रभाव, ताप विद्युत धारा तथा ताप विद्युत वाहक बल को परिभाषित कीजिए।
- Q.15 What do you mean by a coupled circuit? Which type of coupling is used in a transformer? Explain when secondary coil of the transformer is opened and short-circuit. [1½+1+2½+2½=7½]  
एक युग्मित परिपथ क्या होता है? ट्रांसफार्मर में किस प्रकार के युग्मन का उपयोग किया जाता है? समझाइए जब ट्रांसफार्मर की द्वितीयक कुण्डली खुली तथा लघुपथित हो।
- Q.16 (a) Explain experimental determination of logarithmic decrement. [3½]  
लघुगणकीय अपक्षय के प्रायोगिक निर्धारण की व्याख्या कीजिए।
- (b) A condenser of capacity  $0.1 \mu\text{F}$  is fully charged and then discharged through a resistance of  $10\text{M}\Omega$ , after how much time the charge of the condenser become half of its maximum? [4]  
धारिता  $0.1\mu\text{F}$  के एक संधारित्र को पूर्णतः आवेशित किया जाता है तथा फिर इसे  $10\text{M}\Omega$  के एक प्रतिरोध द्वारा निरावेशित किया जाता है। कितने समय पश्चात् संधारित्र का आवेश इसके अधिकतम का आधा हो जाता है?