

**K-26**

Total Page No. : 6]

[Roll No. ....]

**BSCPH-102**

**B.Sc. Ist Year Examination Dec., 2023**

**ELECTRICITY AND MAGNETISM**

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 35

*Note :- This paper is of Thirty five (35) marks divided into two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given there in. Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

**Section-A**

(खण्ड-अ)

**Long Answer Type Questions**

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

2×9½=19

**K-26**

( 1 )

P.T.O.

**Note :-** Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ( $9\frac{1}{2}$ ) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ( $9\frac{1}{2}$ ) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Two point charges of  $-3\mu\text{C}$  and  $3\mu\text{C}$  are at a distance 0.2 cm apart from each other. Calculate :
  - (i) Electric dipole moment of the dipole
  - (ii) Electric field intensity at a distance of 60 cm from the dipole in broad-side-on position.
  - (iii) Electric potential at a distance of 60 cm from the dipole in broad-side-on position.

दो बिन्दु आवेश  $-3\mu\text{C}$  और  $3\mu\text{C}$  एक-दूसरे से 0.2 सेमी की दूरी पर स्थित हैं :

- (i) वैद्युत द्विध्रुव का वैधुत द्विध्रुव आघूर्ण
- (ii) द्विध्रुव से 60 सेमी दूर निरक्षीय स्थिति में वैधुत क्षेत्र की तीव्रता
- (iii) द्विध्रुव से 60 सेमी दूर निरक्षीय स्थिति में वैधुत विभव

2. What do you understand by dielectric polarization ? Explain electric field vector  $E$ , polarization vector  $P$  and displacement vector  $D$  in a dielectric material and deduce a relation between them.

परावैद्युत ध्रुवीकरण से आप क्या समझते हैं ? परावैद्युत पदार्थ में वैद्युत क्षेत्र सदिश  $E$ , ध्रुवण सदिश  $P$  एवं विस्थापन सदिश  $D$  को समझाइए और उनके मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

3. Explain Langevin-Debye theory of polarization in polar dielectrics. Show that, the susceptibility for the polar dielectrics is inversely proportional to the absolute temperature.

ध्रुवीय परावैद्युत में ध्रुवण के लैंग्विन-डिबाय के सिद्धान्त को समझाइए। दर्शाइए कि, ध्रुवीय परावैद्युत की सुग्राह्यता परम ताप के व्युत्क्रमानुपाती होती है ?

4. Derive an expression for the torque acting on a rectangular coil of area  $A$ , carrying a current  $i$ , placed in a magnetic field. The angle between the direction of magnetic field and normal to the plane of the coil is  $\theta$ .

चुम्बकीय क्षेत्र में रखी एक आयताकार कुण्डली जिसका क्षेत्रफल  $A$  धारा  $i$  है, पर लगने वाले आघूर्ण की व्युत्पत्ति कीजिए। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एवं कुण्डली के तल के लम्ब के बीच का कोण  $\theta$  है।

5. What are the conditions that a moving coil galvanometer is ballistic ? Prove that the total charge passing through a galvanometer is directly proportional to the maximum angular deflection of the coil, on passing the momentary current through the ballistic galvanometer.

एक चल कुण्डली धारामापी की प्रक्षेपी होने की क्या शर्तें हैं ? सिद्ध कीजिए कि, प्रक्षेपी धारामापी में क्षणिक धारा प्रवाहित करने पर, धारामापी में प्रवाहित होने वाला कुल आवेश, कुण्डली के अधिकतम कोणीय विक्षेपण के अनुक्रमानुपाती होता है।

### Section-B

(खण्ड-ब)

#### Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

**Note :-** Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Define electric current, drift velocity and current density. Derive the expression  $J = N e v_d$  for current density.

वैद्युत धारा, अनुगमन वेग और धारा घनत्व की व्याख्या कीजिए। धारा घनत्व के लिए व्यंजक  $J = N e v_d$  स्थापित कीजिए।

2. Explain the substances on the basis of their magnetic behaviour. Also discuss the properties of dia, para and ferromagnetic materials.

पदार्थों को उनके चुम्बकीय व्यवहार के आधार पर समझाइए। प्रतिचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय एवं लौहचुम्बकीय पदार्थों के गुणों की व्याख्या कीजिए।

3. Define the curl of a vector and its significance. Establish the condition that the magnetic field is solenoidal.

किसी सदिश के कर्ल एवं उसके महत्व को समझाइए। चुम्बकीय क्षेत्र के परिनालिकीय होने की अवस्था को स्थापित कीजिए।

4. What is the physical significance of electric potential ? Prove that electric potential is negative of line integral of electric field.

वैद्युत विभव का भौतिक महत्व क्या है ? सिद्ध कीजिए कि वैद्युत, वैद्युत क्षेत्र का ऋणात्मक रेखीय समाकलन होता है।

5. What do you mean by an electric dipole ? Show that an electric dipole, in a uniform electric field experiences only a torque and no net force.

वैद्युत द्विध्रुव से आप क्या समझते हैं ? दर्शाइए कि वैद्युत द्विध्रुवस, किसी एकसमान वैद्युत क्षेत्र में सिर्फ आघूर्ण अनुभव करता है, कोई शुद्ध बल नहीं।

6. Explain Ampere's circuital law and its significance. Using Ampere's circuital law, establish the expression for magnetic field due to a long current carrying wire.

ऐम्पियर का परिपथीय नियम एवं उसके महत्व को समझाइए। ऐम्पियर के परिपथीय नियम का उपयोग करते हुए, एक लम्बे धारावाही तार के कारण चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक स्थापित कीजिए।

7. State and prove Gauss's theorem in electrostatics. Establish the expression for electric field intensity due to a point charge at a distance  $r$  as an application of Gauss's theorem.

वैद्युत स्थैतिकी में गॉस की प्रमेय लिखिए और सिद्ध कीजिए। गॉस की प्रमेय का अनुप्रयोग करते हुए,  $r$  दूरी पर रखे हुए एक बिन्दु आवेश के कारण वैद्युत क्षेत्र का व्यंजक स्थापित कीजिए।

8. Explain Biot-Savart law. Establish the expression for magnetic force acting between two long, parallel and straight current carrying conductors.

बायोट-सेवर्ट के नियम को समझाइए। दो लम्बे, समान्तर एवं सीधे धारावाही चालकों के मध्य लगने वाले चुम्बकीय बल के लिए व्यंजक स्थापित कीजिए।

\*\*\*\*\*