

Roll No. :

Total No. of Questions : 11]

[Total No. of Printed Pages : 7

UGS-148

B.Sc. (Part-II) Due Ist Year Examination, 2021

PHYSICS

Paper - III

(Electrostatics, Electricity and Magnetism)

Time : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 45

Section-A

(Marks : 1½ × 10 = 15)

Note :- Answer all *ten* questions (Answer limit **50** words). Each question carries **1½** marks.

(खण्ड-अ)

(अंक : 1½ × 10 = 15)

नोट :- सभी **दस** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **50** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **1½** अंक का है।

Section-B

(Marks : 3 × 5 = 15)

Note :- Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit **200** words). Each question carries **3** marks.

(खण्ड-ब)

(अंक : 3 × 5 = 15)

नोट :- सभी **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा **200** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **3** अंक का है।

Section-C

(Marks : 5 × 3 = 15)

Note :- Answer any *three* questions out of five (Answer limit **500** words). Each question carries **5** marks.

(खण्ड-स)

(अंक : 5 × 3 = 15)

नोट :- पाँच में से किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **500** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **5** अंक का है।

BI-1374

(1)

UGS-148 P.T.O.

Section–A

(खण्ड–अ)

1. (i) Define Coloumb's law in vector form.
कूलॉम नियम को सदिश रूप में परिभाषित कीजिए।
- (ii) Define electric field intensity.
विद्युत क्षेत्र की परिभाषा दीजिए।
- (iii) Define molecular dipoles moment.
आण्विक द्विध्रुव आघूर्ण को समझाइए।
- (iv) Define Atomic Polarizability.
परमाण्विक ध्रुवणता की परिभाषा दीजिए।
- (v) What do you mean by Transient Current ?
क्षणिक धारा से आप क्या समझते हो ?
- (vi) What do you mean by Current Density ?
विद्युत धारा घनत्व से आप क्या समझते हैं ?
- (vii) Define magnetic dipole moment.
चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण को समझाइए।
- (viii) What do you mean by Lorentz Force ?
लॉरेंज बल से आप क्या समझते हो ?
- (ix) What do you mean by Particle Accelerator ?
कण त्वरित्र से आप क्या समझते हो ?

(x) Write the principle of a Cyclotron.

साइक्लोट्रॉन का सिद्धान्त लिखिए।

Section-B

(खण्ड-ब)

2. Derive the relation of electric potential in an electric field due to a point charge.

किसी बिन्दुवत् आवेश के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र में किसी बिन्दु पर विद्युत विभव का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Or

(अथवा)

Derive the relation for classical radius of an electron.

इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

3. Calculate the capacity of the capacitor when a dielectric is partially filled between the plates of the capacitor.

संधारित्र की धारिता की गणना कीजिए, जब प्लेटों के मध्य आंशिक रूप से परावैद्युत पदार्थ भरा हो।

Or

(अथवा)

An air capacitor is made by two metal discs having one meter diameter, parallelly separated from each other by a distance of 4 mm. 10,000 volts voltage difference is applied between them. Calculate stored energy in the capacitor.

एक वायु संधारित्र दो धातु की चकतियों से बना है, प्रत्येक 1 मीटर व्यास की है तथा एक दूसरे से 4 मिमी की दूरी पर रखी हैं। इनके बीच 10,000 वोल्ट का विभवान्तर लगाया जाता है। संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा की गणना कीजिए।

4. Derive mathematical formula for charging of capacitor in series R-C source with D.C. source. Show it with graph.

श्रेणी R-C परिपथ में एक दिष्ट धारा स्रोत द्वारा संधारित्र की आवेशन क्रिया का गणितीय विश्लेषण कीजिए। इसे ग्राफ द्वारा दर्शाइए।

Or

(अथवा)

A capacitor is connected with a resistance of $2 \times 10^6 \Omega$ with d.c. source. It takes 0.5 sec to reach $\frac{3}{4}$ charge of maximum value. Calculate the value of capacitor.

एक संधारित्र को 2×10^6 ओम प्रतिरोध से जोड़कर एक दिष्ट धारा स्रोत से जोड़ दिया जाता है। यदि आवेश को अंतिम मान के $\frac{3}{4}$ भाग तक पहुँचने में 0.5 सेकण्ड लगता है तो संधारित्र की धारिता का मान क्या है ?

5. Define Bohr Magneton. Prove for orbital motion of an electron in an atom the magnetic moment $\vec{\mu}_L$ is given by $\vec{\mu}_L = \frac{-e}{2m} \vec{L}$. \vec{L} is angular momentum.

बोर मेग्नेटोन की परिभाषा दीजिए। सिद्ध कीजिए कि परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कक्षीय गति के कारण चुम्बकीय आघूर्ण का मान होगा, $\vec{\mu}_L = \frac{-e}{2m} \vec{L}$ । \vec{L} कोणीय संवेग है।

Or

(अथवा)

In iron rod the magnetic moment associated with iron atom is 1.8×10^{-23} ampere-meter². Rod length is 5 cm and area of cross-section is 1 cm². Then calculate saturated magnetic moment. (Atomic weight of iron is 56 and density is 7.6 gm/cm³)

लोहे की छड़ में लोहे के परमाणु से सम्बद्ध चुम्बकीय आघूर्ण 1.8×10^{-23} ऐम्पियर-मीटर² है। यदि छड़ की लम्बाई 5 सेमी तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 1 वर्ग सेमी हो तो उसके संतृप्त चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिए। (लोहे का परमाणु भार 56 तथा घनत्व 7.6 ग्राम/सेमी³)

6. Write the equation of motion of charged particle in an uniform electric field and derive the formula for velocity and displacement of the particle.

सम विद्युत क्षेत्र में किसी आवेशित कण की गति के समीकरण लिखिए एवं कण के वेग तथा विस्थापन के लिए सूत्र स्थापित कीजिए।

Or

(अथवा)

An electron is emitted from origin with 10^6 m/sec velocity in X-axis. An electric field 600 V/m is applied in the direction of negative X-axis. Calculate the velocity at a distance of 1 cm from origin R time to reach at that point.

एक इलेक्ट्रॉन मूलबिन्दु से 10^6 m/sec से धनात्मक X-अक्ष के अनुदिश उत्सर्जित होता है। यदि 600 V/m के विद्युत क्षेत्र को ऋणात्मक X-अक्ष के अनुदिश आरोपित किया जाये तो मूलबिन्दु से 1 सेमी की दूरी पर इलेक्ट्रॉन का वेग तथा पहुँचने का समय ज्ञात कीजिए।

Section-C

(खण्ड-स)

7. Derive the formula for potential on Z-axis for all points for an arbitrary charge distribution in the form of moments. Explain first three terms with example.

किसी आवेश वितरण द्वारा Z-अक्ष पर स्थित सभी बिन्दुओं पर विभव के लिए आवेश वितरण के आघूर्णों के रूप में व्यंजक प्राप्त कीजिए। प्रथम तीन पदों की महत्ता उदाहरण सहित समझाइए।

8. Give definition of polarised and non-polarised molecules. Derive Clausius–Mossotti relation :

$$\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{M}{\rho} \left(\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} \right)$$

for non-polarised dielectric medium and give polarization principle. Where the symbols have their usual meaning.

ध्रुवीय तथा अध्रुवीय अणुओं की परिभाषा दीजिए। अध्रुवीय परावैद्युत माध्यम के लिए ध्रुवण के सिद्धान्त को लीजिए तथा क्लॉसियस–मोसोटी सम्बन्ध :

$$\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{M}{\rho} \left(\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} \right)$$

स्थापित कीजिए, जहाँ प्रतीक सामान्य अर्थ रखते हैं।

9. Discuss the condition of resonance in a series alternating current L-C-R circuit.

एक श्रेणी प्रत्यावर्ती धारा L–C–R परिपथ में अनुनाद की स्थिति की विवेचना कीजिए।

10. Current I is uniformly distributed along the area of cross-section of radius R for a long cylindrical conducting wire. Calculate magnetic field for wire on inside points ($r < R$), on surface ($r = R$) and outside points ($r > R$).

एक R त्रिज्या के लम्बे बेलनाकार चालक तार में एकसमान धारा I इसके अनुप्रस्थ काट में समान रूप से वितरित है। चुम्बकीय क्षेत्र का मान तार के अंदर के बिन्दुओं ($r < R$), पृष्ठ पर ($r = R$) तथा बाहर के बिन्दुओं ($r > R$) के लिए ज्ञात कीजिए।

11. What do you mean by Linear Accelerator ? Describe its theory and construction.

Derive formula for energy of outgoing charged rays.

रेखीय त्वरक क्या होता है ? इसके सिद्धान्त एवं बनावट का वर्णन कीजिए। रेखीय त्वरक से निर्गत आवेशित कण पुंज की ऊर्जा का व्यंजक प्राप्त कीजिए।