

Roll No. : .....

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 4

# S-194

B.Sc. (Part-I) Examination, 2022

PHYSICS

Paper - III

(Electrostatics, Electricity and Magnetism)

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 45

## Section-A

(Marks :  $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$ )

**Note :-** Answer all *ten* questions (Answer limit **50** words). Each question carries  $1\frac{1}{2}$  marks.

(खण्ड-अ)

(अंक :  $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$ )

**नोट :-** सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **50** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न  $1\frac{1}{2}$  अंक का है।

## Section-B

(Marks :  $3 \times 5 = 15$ )

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

(खण्ड-ब)

(अंक :  $3 \times 5 = 15$ )

**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 :  $5 \times 3 = 15$ )

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

(खण्ड-स)

(अंक :  $5 \times 3 = 15$ )

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

BR-750

( 1 )

S-194 P.T.O.

## Section–A

### (खण्ड–अ)

1. (i) Write Coulomb's law in vector form.  
कूलॉम का नियम सदिश रूप में लिखिए।
- (ii) What is quadrupole moment ?  
चतुर्ध्रुवीय आघूर्ण क्या है ?
- (iii) Define Relative Permittivity.  
आपेक्षिक विद्युतशीलता की परिभाषा दीजिए।
- (iv) What is Electric Displacement Vector ?  
विद्युत विस्थापन सदिश क्या है ?
- (v) What is meant by transient current ?  
क्षणिक धाराओं का क्या अर्थ है ?
- (vi) What is Current Density ? Write its dimension.  
धारा घनत्व क्या है ? इसकी विमा लिखिए।
- (vii) Define Lorentz Force.  
लॉरेंट्ज बल की परिभाषा दीजिए।
- (viii) State Ampere's law.  
एम्पीयर के नियम का कथन लिखिए।
- (ix) What is the resonant frequency of a cyclotron ?  
साइक्लोट्रॉन की अनुनादी आवृत्ति क्या है ?
- (x) Define Isotope with an example.  
समस्थानिक को एक उदाहरण देकर परिभाषित कीजिए।

## Section-B

(खण्ड-ब)

2. What do you mean by an electric dipole ? Deduce the relation for electric field at a polar point  $(r, \theta)$  due to an electric dipole.

एक विद्युत द्विध्रुव क्या है ? विद्युत द्विध्रुव के कारण एक ध्रुवीय बिन्दु  $(r, \theta)$  पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता हेतु व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

*Or*

(अथवा)

An electric dipole is placed in an external uniform electric field of  $2 \times 10^5$  V/m. Calculate the maximum torque on the dipole (dipole moment  $p = 4 \times 10^{-8}$  c.m.).

एक द्विध्रुव को  $2 \times 10^5$  वोल्ट/मी. तीव्रता वाले बाह्य समरूप विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। द्विध्रुव पर लगने वाले अधिकतम बलाघूर्ण का मान ज्ञात कीजिए ( $p = 4 \times 10^{-8}$  c.m.)।

3. What are free and bound charges in a capacitor filled with a dielectric ? Explain.

परावैद्युत पदार्थ से भरे हुए संधारित्र में मुक्त एवं बद्ध आवेश क्या होते हैं ? समझाइए।

*Or*

(अथवा)

At N.T.P. find the dipole moment of Helium gas placed in electric field of 100 V/m, the dielectric constant is 1.00074.

N.T.P. पर 100 Volt/meter तीव्रता के विद्युत क्षेत्र में रखे हीलियम गैस के द्विध्रुव आघूर्ण की गणना कीजिए। परावैद्युतांक का मान 1.00074 है।

4. Derive the equation of continuity.

सांतत्य समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

*Or*

(अथवा)

Derive the equation of charge and current for a R-C circuit in charging of a condenser with DC source and define time constant.

एक R-C परिपथ के आवेशन के दौरान DC स्रोत के साथ आवेश धारण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए व समय नियतांक को परिभाषित कीजिए।

5. What is Magnetising Current ? Obtain a relation between intensity of magnetisation and magnetising field.

चुम्बकन धारा क्या है ? चुम्बकन क्षेत्र तीव्रता एवं चुम्बकन क्षेत्र के मध्य सम्बंध प्राप्त कीजिए।

*Or*

(अथवा)

Define magnetic susceptibility. What is Curie law ?

चुम्बकीय प्रवृत्ति को परिभाषित कीजिए। क्यूरी नियम क्या है ?

6. Giving the appropriate diagram, explain the structure and working of a linear accelerator.

उचित आरेख देते हुए एक रेखिक त्वरित्र की बनावट व कार्यविधि को समझाइए।

*Or*

(अथवा)

Write short notes on the following :

(i) Cathode ray oscilloscope

(ii) Velocity Selector

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) कैथोड किरण दोलनदर्शी

(ii) वेग चयनकारी

### Section-C

(खण्ड-स)

7. Obtain expression for the electrostatic energy of a system of  $n$  point charges, established at their positions, brought from infinity.

कोई  $n$  बिन्दुवत् आवेशों के निकाय की, उनकी स्थितियों तक अनंत से लाकर स्थापित करने में, विद्युतस्थैतिक ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

8. Define polar and non-polar molecules ? Write the principle of induced polarisation of a dielectric and establish the Clausius-Mossotti relation.

ध्रुवीय व अध्रुवीय अणुओं की परिभाषा दीजिए। अध्रुवीय परावैद्युत माध्यम के लिए प्रेरित ध्रुवण के सिद्धांत को लिखिए एवं क्लॉसियस-मोसोटी सम्बंध स्थापित कीजिए।

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

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

10. Derive the relation for the magnetic force between two current carrying parallel conductors placed in a magnetic field. Thus, define the unit of current.

चुम्बकीय क्षेत्र में दो समान्तर धारावाही चालकों के मध्य चुम्बकीय बल का सूत्र स्थापित कीजिए। इस प्रकार धारा के मात्रक को परिभाषित कीजिए।

11. What is Mass Spectrograph ? Explain the basic components of mass spectrograph.

द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ क्या है ? किसी द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ के मूल घटकों का वर्णन कीजिए।