

Roll No. : .....

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 7

# BEED-255

B.Sc. B.Ed. (IInd Year) Examination, 2023

## PHYSICS

Paper - I (CC-1)

(Electricity and Megnetism)

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 40

### Section-A

(Marks : 1 × 10 = 10)

**Note :-** Answer all *ten* questions (Answer limit 50 words). Each question carries 1 mark.

(खण्ड-अ)

(अंक : 1 × 10 = 10)

**नोट :-** सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 1 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।

BR-183

( 1 )

BEED-255 P.T.O.

## Section–A

(खण्ड–अ)

1. (i) Define Electric dipole moment.

विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए।

- (ii) The value of potential function in an electric field is denoted by  $V = x^2 + 2xy - 4z^2$  volt. Find the intensity of electric field at point (1, 1, 1) in this region.

किसी विद्युत क्षेत्र में विभव फलन का मान  $V = x^2 + 2xy - 4z^2$  से निरूपित है। इस क्षेत्र में बिन्दु (1, 1, 1) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।

- (iii) Establish a relation between electrical susceptibility and relative permittivity.

विद्युत प्रवृत्ति तथा आपेक्षिक विद्युतशीलता में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

- (iv) Explain dielectric polarization.

परावैद्युत ध्रुवण को समझाइए।

- (v) What is time constant for RC circuit ?

RC परिपथ का समय नियतांक क्या होता है ?

- (vi) An LCR oscillator circuit has  $L = 200$  mH and  $C = 0.0012$   $\mu$ F. What is the maximum value of resistance so that the circuit can oscillate ?

एक LCR दोलनीय परिपथ में  $L = 200$  mH तथा  $C = 0.0012$   $\mu$ F है। प्रतिरोध का अधिकतम मान क्या होगा ताकि परिपथ दोलन कर सके ?

- (vii) Define Bohr Magneton and find its value.

बोर मैग्नेटॉन को परिभाषित कर इसका मान ज्ञात कीजिए।

(viii) Write the limitations of linear accelerator.

रैखिक त्वरित्र की सीमाएँ लिखिए।

(ix) Write the differential and integral forms of Ampere's law.

ऐम्पियर के नियम का अवकल तथा समाकल रूप लिखिए।

(x) If intensity of magnetic field at a point is

$$\vec{B} = (x + 3y)\hat{i} + (y - 2z)\hat{j} + (x + bz)\hat{k}, \text{ then find the value of } b.$$

यदि किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता  $\vec{B} = (x + 3y)\hat{i} + (y - 2z)\hat{j} + (x + bz)\hat{k}$  है तो  $b$  का मान ज्ञात कीजिए।

### Section-B

(खण्ड-ब)

2. Derive an expression for the classical radius of the electron and find its value.

इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा इसका मान ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

Three charges  $q$ ,  $2q$  and  $-4q$  are located at the three corners of an equilateral triangle. The side of the triangle is 0.1 m. If the value of  $q$  is  $1 \mu\text{C}$ , find the electrical potential energy of the system.

तीन आवेश  $q$ ,  $2q$  व  $-4q$  एक समबाहु त्रिभुज के तीन कोनों पर स्थित हैं। त्रिभुज की भुजा 0.1 मी. है। यदि  $q$  का मान  $1 \mu\text{C}$  है तो निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

3. Find the capacitance of a parallel plate capacitor when the dielectric medium is partially filled between the plates.

एक समान्तर प्लेट संधारित्र की धरिता ज्ञात कीजिए जबकि प्लेटों के मध्य आंशिक रूप से परावैद्युत माध्यम भरा हो।

*Or*

(अथवा)

The area of each plate of a parallel plate capacitor is  $0.01 \text{ m}^2$ . The distance between the plates is  $0.5 \text{ mm}$ . The capacitance of the capacitor becomes  $3.54 \times 10^{-10} \text{ F}$  when a dielectric material is filled between them. Calculate the dielectric constant of the material.

एक समान्तर प्लेट संधारित्र की प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल  $0.01$  वर्ग मी. है। प्लेटों के मध्य दूरी  $0.5$  मिमी. है। इनके बीच एक परावैद्युत पदार्थ भर देने पर संधारित्र की धारिता  $3.54 \times 10^{-10}$  फ़ैरेड हो जाती है। पदार्थ के परावैद्युतांक की गणना कीजिए।

4. Derive an expression for the current gain by a DC source in a series L-R circuit. Show it graphically.

श्रेणी L-R परिपथ में एक दिष्ट धारा स्रोत द्वारा वृद्धि के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। इसे ग्राफ द्वारा दर्शाइए।

*Or*

(अथवा)

The inductance of a solenoid is  $50 \text{ Henry}$  and the resistance is  $30 \Omega$ . If it is connected to a battery of  $100 \text{ volt e.m.f.}$ , then in how much time the value of the current will become half of the value of the current in the balanced state ?

एक परिनालिका का प्रेरकत्व  $50$  हेनरी तथा प्रतिरोध  $30 \Omega$  है। यदि इसे  $100$  वोल्ट वि. वा. बल की बैटरी से जोड़ा जाए तो कितने समय में धारा का मान सन्तुलित अवस्था में धारा के मान का आधा हो जाएगा ?

5. Establish the formula for the force acting on a current carrying conductor in a uniform magnetic field and show the direction of the force in the diagram.

एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही चालक तार पर लगने वाले बल का सूत्र स्थापित कीजिए तथा बल की दिशा चित्र द्वारा दर्शाए।

*Or*

(अथवा)

If the maximum value of radio frequency voltage is 10 kilo-volts, then how many revolutions a proton will have to make inside the cyclotron to attain  $c/5$  velocity? Here  $c$  is the speed of light.

यदि रेडियो आवृत्ति वोल्टता का अधिकतम मान 10 किलो वोल्ट है तो एक प्रोटॉन को  $c/5$  वेग प्राप्त करने के लिए साइक्लोट्रॉन के भीतर कितने चक्कर लगाने पड़ेंगे? यहाँ प्रकाश का वेग  $c$  है।

6. Derive an expression for the magnetizing field (H) at any point on the axis of a circular current carrying coil using Biot-Savart's law.

बायो-सावर्ट के नियम का उपयोग कर किसी वृत्ताकार धारावाही कुण्डली के अक्ष के किसी बिन्दु पर चुम्बकन क्षेत्र (H) का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

*Or*

(अथवा)

The radius of a coil is 7 cm and it has 300 turns. A current of 0.1 Ampere is carried in the coil. Find the magnetic field at a point on the axis of the coil at a distance of 9 cm from the center.

एक कुण्डली की त्रिज्या 7 सेमी है और उसमें 300 चक्कर हैं। कुण्डली में 0.1 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित की जाती है। कुण्डली के अक्ष पर केन्द्र से 9 सेमी की दूरी पर किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

## Section–C

(खण्ड–स)

7. What is an Electric Dipole ? Find the expression for an electric potential due to an electric dipole at a point  $(r, \theta)$ .

एक विद्युत द्विध्रुव क्या है ? किसी बिन्दु  $(r, \theta)$  पर एक विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत विभव का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

8. Find the boundary conditions of the electric field  $\vec{E}$  and the displacement vector  $\vec{D}$  at the interface between two homogeneous dielectrics.

दो समांगी परावैद्युत के बीच पृथक्करण पृष्ठ पर विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  तथा विस्थापन सदिश  $\vec{D}$  के परिसीमा प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए।

9. Explain resonance in a series LCR circuit. Prove that the band-width of a series LCR circuit is equal to  $R/L$ , where resistance  $R$  and inductance  $L$  are in the circuit.

एक श्रेणी LCR परिपथ में अनुनाद को समझाइए। सिद्ध कीजिए कि श्रेणी LCR परिपथ में बैंड-विस्तार  $R/L$  के बराबर होता है, जहाँ परिपथ में प्रतिरोध  $R$  तथा प्रेरकत्व  $L$  है।

10. Explain the principle, construction and working of a cyclotron with diagram. Derive the formula for the maximum energy of the particle obtained from the cyclotron.

साइक्लोट्रॉन का सिद्धान्त, बनावट तथा कार्यप्रणाली को चित्र सहित समझाइए। साइक्लोट्रॉन से प्राप्त कणों की अधिकतम गतिज ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

11. Prove that the macroscopic magnetic field  $\vec{B}_{in}$  at a point inside a uniformly magnetized material is equal to the magnetic field  $\vec{B}'_{in}$  produced at the same point due to the equivalent surface current.

सिद्ध कीजिए कि समान रूप से चुम्बकित पदार्थ के अन्दर किसी बिन्दु पर स्थूल स्तरीय चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}_{in}$ , तुल्य पृष्ठ धारा के कारण उस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}'_{in}$  के बराबर होता है।