

158-II

B.Sc./B.Ed. (Four Year) (Part-I) EXAMINATION, 2019

PHYSICS-II

(Electromagnetism)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 33

No supplementary answer-book will be given to any candidate, Hence the candidate should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

All the Parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गये विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

Write your roll number on question paper before start writing answer of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

1.

(a) Define the gradient of a scalar field.

अदिश क्षेत्र की प्रवणता परिभाषित कीजिए।

6x1½= 9

(b) Obtain the expression for classical radius of electron.

इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(c) Define atomic polarizability, Electric susceptibility and electric displacement.

परमाण्विक ध्रुवणता, विद्युत प्रवृत्ति एवं विद्युत विस्थापन परिभाषित कीजिए।

(d) Write Maxwell equation for free space.

निर्वात के लिए मैक्सवेल की समीकरण लिखिए।

(e) Define phase and group velocities.

कला एवं समूह वेग को परिभाषित कीजिए।

(f) Define electromagnetic wave.

विद्युत चुम्बकीय तरंगों को परिभाषित कीजिए।

2.

- (a) Define curl of a vector field and find its formula in Cartesian coordinate system 4
 सदिश क्षेत्र के कर्ल को परिभाषित कीजिए एवं कार्तीय निर्देशांकों में इसका सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) Prove that for a vector field \vec{A} 2
 $\text{div curl } \vec{A} = 0.$

सदिश क्षेत्र \vec{A} के लिये सिद्ध कीजिये

$$\text{div curl } \vec{A} = 0.$$

OR/अथवा

- Prove that for any scalar field ϕ

$$\text{Curl grad } \phi = 0.$$

अदिश फलन ϕ के लिए सिद्ध कीजिये

$$\text{Curl grad } \phi = 0.$$

3.

- (a) Show that the intensity of electric field at any point due to a moving charge depend on the direction of motion of the charge. 4

सिद्ध कीजिये कि गतिशील आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता आवेश की गति की दिशा पर निर्भर करती है।

- (b) Using the Laplace's equation, calculate the potential and the intensity of electric field in the space (d) between two parallel plates charged with potentials ϕ_1 & ϕ_2 2

ϕ_1 एवं ϕ_2 विभवों से आवेशित दो प्लेटों के बीच (दूरी d) लाप्लास समीकरण की सहायता से विभव एवं विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिये।

OR/अथवा

An isosceles triangle which each side is 10 cm, at one corner proton, at second corner electron and at third corner α particle are placed. Find the total potential energy of the system.

10 cm भुजा के समबाहु त्रिभुज के तीनों कोनों पर प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन एवं α कण स्थित हैं निकाय की कुल स्थितिज ऊर्जा को प्राप्त कीजिये।

4.

- (a) Consider a dielectric sphere in a uniform electric field E_0 . Prove that the electric field inside the sphere is given by

$$E = \frac{3}{k+2} E_0 \quad K \text{ is dielectric cont.} \quad 4$$

एक पैराविद्युत गोला विद्युत क्षेत्र E_0 में रखा है। सिद्ध कीजिये कि गोले के अंदर विद्युत क्षेत्र होगा

$$E = \frac{3}{k+2} E_0 \quad K \text{ जहाँ पैराविद्युतांक है।}$$

- (b) The dielectric constant of a medium is 1.0005. Calculate its atomic and molecular polarizability ($N_A = 6 \times 10^{23}$ atoms/mole. $V_A = 22.4$ L/mole) 2

माध्यम का पैराविद्युतांक 1.0005 है। इसकी परमाण्विक एवं आण्विक ध्रुवणता ज्ञात कीजिये।

OR/अथवा

Prove that $\epsilon_r = 1 + \chi$

सिद्ध कीजिये $\epsilon_r = 1 + \chi$

5.

(a) Write short notes on the following :

(i) Displacement current

2

(ii) Poynting Vector.

2

संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) विस्थापना धारा

(ii) पॉइन्टिंग सदिश।

(b) Rate of radiation falling on Earth from sun is $1.4 \times 10^3 \text{ W/m}^2$. Determine RMS value of electric and magnetic fields. 2

सूर्य से पृथ्वी पर आपतित विकिरण की तीव्रता $1.4 \times 10^3 \text{ W/m}^2$ है। विकिरण के विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों की RMS मान ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

Prove that electromagnetic waves are transverse in nature.

सिद्ध कीजिए। कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है।
