

1170-II**B.Sc. (Part-I) EXAMINATION - 2022**

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.Sc. (Hons.) Part-I]

(Three-Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

PHYSICS - II

(Electromagnetism)

Time Allowed : 3 Hours

Maximum Marks : 33

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 33

Note : (i) Answer all questions.**सूचना :** सभी प्रश्न हल कीजिए।

(ii) Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.

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

1. Answer the following questions. The answer of each question should not exceed half a page.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर आधे पन्ने से ऊपर नहीं होना चाहिए।

(a) Prove that Gauss law can be deduced from Coulomb's law. 1½

सिद्ध कीजिए कि कूलॉम के नियम से गॉस नियम व्युत्पन्न किया जा सकता है।

(b) State and prove Stoke's theorem of curl. 1½

स्टॉक के कर्ल प्रमेय का कथन लिखकर सिद्ध कीजिए।

(c) If $V = 4x^2 + 3y^2 - 9z^2$ then calculate the electric field on the point (1, 2, 3). 1½यदि $V = 4x^2 + 3y^2 - 9z^2$ हो तो बिन्दु (1, 2, 3) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।

(d) Establish a relation between dipole moment and atomic polarisability. 1½

द्विध्रुव आघूर्ण व परमाण्विक ध्रुवणता में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(e) Determine the dielectric constant and susceptibility of diamond. Its permittivity is given by 1½

 $1.416 \times 10^{-10} \text{ C}^2 \text{ M}^{-2} \text{ N}^{-1}$.हीरे की विद्युतशीलता $1.416 \times 10^{-10} \text{ C}^2 \text{ M}^{-2} \text{ N}^{-1}$ है तो उसका परावैद्युतांक तथा विद्युत प्रवृत्ति ज्ञात कीजिए।

(f) Define orbital gyromagnetic ratio and Bohr magneton. 1½

कक्षीय जाइरोमैग्नेटिक निष्पत्ति व बोर मैग्नेटॉन की परिभाषा दीजिए।

2. (a) Define divergence of a vector field. Deduce a relation of divergence of a vector in Cartesian Co-ordinates. 3

किसी सदिश क्षेत्र के डाइवर्जेंस की परिभाषा दीजिए। कार्तीय निर्देशांकों में सदिश क्षेत्र के डाइवर्जेंस का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

(b) Prove that : 3

सिद्ध कीजिए :

$$\nabla \times (\nabla \times \vec{A}) = \text{grad}(\nabla \cdot \vec{A}) - \nabla^2 \vec{A}$$

OR / अथवा

If \vec{A} is a constant vector and \vec{r} position vector then prove that :

3

यदि \vec{A} एक नियत राशि तथा \vec{r} स्थिति सदिश है तो सिद्ध कीजिए कि :

$$\vec{\nabla} \times (\vec{A} \times \vec{r}) = 2\vec{A}$$

3. (a) Calculate the potential and electric field due to a polarised sphere at points inside and outside the sphere. 3

ध्रुवित गोले के कारण, गोले के अन्दर व बाहर स्थित बिन्दुओं पर विभव एवं विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए।

- (b) If ϵ_r relative permittivity, χ electric susceptibility then prove that : 3

$$\epsilon_r = 1 + \chi$$

यदि ϵ_r आपेक्षिक विद्युतशीलता, χ विद्युतीय प्रवृत्ति है तो सिद्ध कीजिए : $\epsilon_r = 1 + \chi$

OR / अथवा

A dielectric sphere is placed in uniform electric field 8×10^5 V/m. If the dielectric constant of dielectric material is $\epsilon_r = 7$ then find out electric field inside the sphere and electrical susceptibility. <https://www.uoronline.com> 3

एक परावैद्युत गोला एकसमान विद्युत क्षेत्र में 8×10^5 वोल्ट/मीटर विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। यदि गोले के पदार्थ का परावैद्युतांक $\epsilon_r = 7$ है तो गोले के अन्दर विद्युत क्षेत्र तथा विद्युतीय प्रवृत्ति की गणना कीजिए।

4. (a) Calculate magnetic field Produced by a straight conductor of length l carrying current I , at a point whose distance from the two ends of the conductor are also equal. 3

l लम्बाई के सीधे चालक में I धारा प्रवाहित हो रही है। इसके दोनों सिरों से समान दूरी पर स्थित बिन्दु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए।

- (b) The magnetic susceptibility of magnesium at 300 K temperature is 1.2×10^{-6} . Compute the temperature at which the magnetic susceptibility increases to 1.8×10^{-5} . 3

300 K ताप पर मैग्नेशियम की चुम्बकीय प्रवृत्ति 1.2×10^{-6} है। वह ताप ज्ञात कीजिए जिस पर चुम्बकीय प्रवृत्ति बढ़कर 1.8×10^{-5} हो जाती है।

OR / अथवा

Prove that $\vec{J}_m = \vec{\nabla} \times \vec{M}$, where symbols have their usual meaning. 3

सिद्ध कीजिए $\vec{J}_m = \vec{\nabla} \times \vec{M}$, जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

5. (a) Explain the displacement current. Write the differential form of Maxwell equations in free space. 3

विस्थापन धारा को समझाइए। मुक्त आकाश के लिए मैक्सवेल समीकरणों को लिखिए।

- (b) Explain electromagnetic waves in dispersive medium. 3

परिक्षेपण माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंगों की व्याख्या कीजिए।

OR / अथवा

State and prove Poynting's theorem. 3

पॉयंटिंग प्रमेय का कथन देकर सिद्ध कीजिए।

- o o o -