

Paper Second : 2017 Annual Electricity, Magnetism & Electromagnetic Theory

UNIT - 1

- (अ) ग्रीन का प्रमेय लिखिये तथा सिद्ध कीजिये। Write Green's theorem and prove it. 7
- (ब) सिद्ध कीजिये : Prove that : 3

$$\text{grad}(\phi\psi) = \phi \text{grad}\psi + \psi \text{grad}\phi$$

OR

- (अ) किसी सदिश क्षेत्र के डाइवर्जेंस की परिभाषा दीजिये तथा इसके लिये एक सूत्र व्युत्पन्न कीजिये। Define divergence of a vector field and derive an expression for it. 7

- (ब) गणना कीजिये : Evaluate : $1 = \int_0^\pi \int_0^{a \sin \theta} r \, d\theta \, dr$ 3

UNIT - 2

a2zSubjects.com

- (अ) किसी वैद्युत द्विध्रुव के कारण अक्षीय स्थिति में विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की गणना कीजिये। Derive an expression for intensity of an electric field in an axial position due to any electric dipole. 5
- (ब) सिद्ध कीजिये कि विद्युत क्षेत्र एक संरक्षी बल क्षेत्र है। Prove that the electric field is a conservative force field. 5

OR

- (अ) गाउस का नियम लिखिये तथा सिद्ध कीजिये। Write Gauss' law and prove it. 4
- (ब) गाउस प्रमेय की सहायता से किसी एकसमान आवेशित कुचालक ठोस गोले के अंदर किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। With the help of Gauss' theorem derive an expression for the intensity of electric field at a point inside the uniformly charged non-conducting sphere. 6

UNIT - 3

वैद्युत क्षेत्र (\vec{E}), ध्रुवण सदिश (\vec{P}) तथा विस्थापन सदिश (\vec{D}) को समझाइये तथा तीनों में आपस में सम्बन्ध स्थापित कीजिये। Explain electric field (\vec{E}), polarisation vector (\vec{P}) and displacement vector (\vec{D}) and

establish a relation between them.

10

OR

LCR परिपथ में श्रेणी अनुनाद को समझाइये एवं अनुनादी आवृत्ति का व्यंजक प्राप्त कीजिये। विशेषता गुणांक एवं वोल्टेज प्रवर्धन के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये। Explain series resonance in LCR circuit and obtain an expression of resonance frequency. Obtain expression for quality factor and voltage amplification. 10

UNIT - 4

- (अ) सिद्ध कीजिये कि एक धारा लूप, चुम्बकीय द्विध्रुव के समतुल्य होता है जिसका चुम्बकीय आघूर्ण $\vec{M} = n I \vec{a}$ होता है, जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं। Prove that a current loop is equivalent to a magnetic dipole of magnetic moment $\vec{M} = n I \vec{a}$, where the symbols have their usual meaning. 5
- (ब) कोणीय संवेग एवं जायरोमैग्नेटिक अनुपात की व्याख्या कीजिये। Explain angular momentum and gyromagnetic ratio. 5

OR

- (अ) बायो-सेवर्ट का नियम लिखिये। इसकी सहायता से वृत्ताकार कुंडली में बहने वाली धारा के कारण इसके केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के लिये एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। Write Biot-Savart's law. Use it to obtain the expression for the magnetic field produced at the centre of a current carrying circular coil. 7
- (ब) ऐम्पियर के परिपथीय नियम लिखिये तथा सिद्ध कीजिये। State and prove Ampere's circuital law. 3

UNIT - 5

- (अ) ट्रान्सफॉर्मर की संरचना एवं कार्यविधि समझाइये। इसमें ऊर्जा हानि किन-किन कारणों से होती है तथा उन्हें किस प्रकार कम किया जाता है? Explain the construction & working of transformer. What are the causes of loss of energy in a transformer and how are they minimized? 7
- (ब) फेराडे के विद्युतचुम्बकीय प्रेरण के नियम को लिखिये। Write Faraday's laws of electromagnetic induction. 3

OR

यदि \vec{S} पॉयंटिंग वेक्टर है, तो सिद्ध कीजिये कि $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B})$ जहाँ प्रतीकों के

अर्थ सामान्य हैं। If \vec{S} is Poynting vector, then prove that

$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B})$ where the symbols have their usual meaning.