

**Paper Second : DURG 2017 Annual  
Electricity, Magnetism and Electromagnetic Theory**

**UNIT - 1**

(अ) गॉस डाइवर्जेंस प्रमेय लिखिए एवं सिद्ध कीजिए। State and prove Gauss's Divergence theorem. 6

(ब) गणना कीजिए : Evaluate :  $\int_0^{2\pi} \int_0^x \int_0^a r^2 \sin \theta d\theta dr d\phi$  4

OR

(अ) ग्रीन की प्रमेय के दोनों रूप लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। State and prove the two forms of Green's theorem. 6

(ब) यदि  $U = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$  तो सिद्ध कीजिए : then prove that : 4

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = 0$$

**UNIT - 2**

(अ) एकसमान विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव पर लगने वाले बल आघूर्ण के लिए आवश्यक सूत्र की स्थापना कीजिए। Establish the necessary formula for the torque acting on an electric dipole in a uniform electric field. 5

(ब) XY तल पर विद्युत विभव का मान  $V = 5x(x^2 + y^2)^{1/2} + y(x^2 + y^2)^{-1/2}$  है, तो बिन्दु (1, 1, 1) पर विद्युत क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए। At a point at XY plane, the electric potential  $V = 5x(x^2 + y^2)^{1/2} + y(x^2 + y^2)^{-1/2}$ , then find the electric field at a point (1, 1, 1). 5

OR

(अ) समविभव क्षेत्र क्या है ? सिद्ध कीजिए :  $\vec{E} = -\vec{\nabla}V$  जहाँ E क्षेत्र की तीव्रता तथा V विद्युत विभव है। a2zSubjects.com 6

What is equipotential surfaces ? Prove that :  $\vec{E} = -\vec{\nabla}V$ , where E be the electric intensity and V is the electric potential.

(ब) 0.2 मीटर त्रिज्या वाले धातु के एक खोखले गोले को एक समान रूप से  $10^{-8}$  कूलॉम आवेश दिया जाता है। गोले के अंदर विद्युत विभव तथा विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए। 4  
A hollow metallic sphere of radius 0.2 metre is uniformly charged with a charge  $10^{-8}$  coulomb. Calculate the electric potential and electric field inside the sphere.

(अ) क्लासियस-मोसोटी समीकरण लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। State and prove Clausius-Mossotti equation. 6

(ब) श्रेणी अनुनादीय परिपथ की अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। Derive an expression for resonance frequency of series resonant circuit. 4

OR a2zSubjects.com

(अ) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के लिए एक पूर्ण चक्र में औसत शक्ति के लिए सूत्र निगमित कीजिए। वाटहीन धारा को समझाइए। Derive a formula for average power in a complete cycle of A. C. circuit. Explain Wattless current. 6

(ब) हीरे की विद्युतशीलता  $1.46 \times 10^{-10}$  कूलॉम/न्यूटन  $\times$  मीटर<sup>2</sup> है। इसका परावैद्युतांक तथा विद्युत प्रवृत्ति ज्ञात कीजिए। ( $\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12}$  कूलॉम/ न्यूटन  $\times$  मीटर<sup>2</sup>)  
The permittivity of diamond is  $1.46 \times 10^{-10}$  C/N  $\times$  m<sup>2</sup>. Calculate its dielectric constant and electric susceptibility. 4

$$(\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12} \text{ C/N} \times \text{m}^2)$$

**UNIT - 4**

(अ) एक लम्बे ऋजु धारावाही तार के कारण इसके समीप किसी बिन्दु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक स्थापित कीजिए। Establish an expression for the intensity of magnetic field produced at a point near a long straight current carrying conductor. 6

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that :  $\text{curl } \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$  4

OR

(अ) चुम्बकीय माध्यम में  $\vec{B}$ ,  $\vec{H}$  तथा  $\vec{M}$  पदों की व्याख्या कीजिए तथा इनमें संबंध के लिए एक सूत्र लिखिए। Explain the meaning of the terms  $\vec{B}$ ,  $\vec{H}$  and  $\vec{M}$  in a magnetised medium and write a formula for relation between them. 6

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that :  $\vec{J}_{\text{bound}} = \text{curl } \vec{M}$  a2zSubjects.com **UNIT - 5** 4

(अ) प्रेरित वि. वा. बल को परिभाषित कीजिए तथा विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  के रेखीय समाकलन के रूप में व्यक्त कीजिए। State induced e.m.f. and express in the form of line integral electric field  $\vec{E}$ . 2

(ब) ट्रांसफॉर्मर की रचना तथा कार्यविधि समझाइए। इनमें ऊर्जा हानि किन-किन कारणों से होती है ? इसे किस प्रकार कम किया जाता है ? Explain the construction

and working of transformer. What are the causes of loss of energy in a transformer ? How are they minimised ? 8

OR a2zSubjects.com

(अ) परावैद्युत माध्यम में विद्युतचुम्बकीय तरंगों में  $\vec{E}$  तथा  $\vec{B}$  के तरंग समीकरण निगमित

कीजिए तथा तरंग की चाल ज्ञात कीजिए। Derive equation for  $\vec{E}$  and  $\vec{B}$  for electromagnetic wave propagating in dielectric medium and find its speed. 7

(ब) पॉइंटिंग सदिश को परिभाषित कीजिए तथा इसकी विमाएँ ज्ञात कीजिए। Define poynting vector and calculate its dimensions. 3

a2zSubjects.com

---