

Paper Second : 2016 Annual
Electricity, Magnetism and Electromagnetic Theory

UNIT - 1

(अ) किसी वेक्टर क्षेत्र के कर्ल की परिभाषा दीजिए एवं इसके लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
कर्ल का भौतिक महत्व लिखिए।

Define Curl of a vector field and derive an expression for it.
Write the physical significance of curl.

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that :

$$\text{curl}(\phi \vec{A}) = \phi \text{curl} \vec{A} + (\text{grad} \phi) \times \vec{A}$$

जहाँ ϕ अदिश तथा \vec{A} सदिश क्षेत्र है।

where ϕ is a scalar field and \vec{A} is a vector field.

OR

(अ) गॉस डायवर्जेंस प्रमेय लिखिए एवं सिद्ध कीजिए।

State and prove Gauss's Divergence theorem.

(ब) यदि $u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ तो सिद्ध कीजिए कि : $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$

If $u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ then prove that : $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$

UNIT - 2

(अ) यदि एक समान विद्युत क्षेत्र \vec{E} में रखे द्विध्रुव का आघूर्ण \vec{p} हो, तो सिद्ध कीजिए :

(i) बलशुम्भ का आघूर्ण $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$ (ii) स्थितिज ऊर्जा $U = -\vec{p} \cdot \vec{E}$

If \vec{p} be the dipole moment of a dipole placed in the uniform electric field \vec{E} , then prove that : **a2zSubjects.com**

(i) Torque $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$ (ii) Potential energy $U = -\vec{p} \cdot \vec{E}$

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that : $\vec{E} = -\text{grad} V$

OR

गॉस प्रमेय की सहायता से किसी एकसमान आवेशित ठोस गोले के बाहर, सतह पर तथा अन्तर किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
With the help of Gauss's theorem derive an expression for

the intensity of electric field at a point outside, on the surface and inside the uniformly charged solid sphere.

UNIT - 3

(अ) क्लासियस-मोसोटी समीकरण लिखिए तथा सिद्ध कीजिए।

State and prove Clausius-Mossotti equation.

(ब) किरचॉफ का नियम लिखिए एवं समझाइये। Write & explain Kirchoff's law.

OR

(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.

(ब) श्रेणी एवं समांतर अनुनादी परिपथों की तुलना कीजिए। **a2zSubjects.com**
Compare between the series and parallel resonant circuits.

UNIT - 4

(अ) बायो-सेवर्ट नियम की सहायता से एक लम्बे ऋजु धारावाही तार के कारण इसके समीप किसी बिन्दु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक स्थापित कीजिए।

With the help of Biot-Savart law establish an expression for the Intensity of magnetic field produced at a point due to a long straight current carrying conductor.

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

OR

(अ) चुम्बकीय माध्यम में \vec{B} , \vec{H} तथा \vec{M} पदों की व्याख्या कीजिए तथा इनमें संबंध में 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. **a2zSubjects.com**

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that : $\vec{J}_{\text{bound}} = \text{Curl} \vec{M}$

(स) सिद्ध कीजिए : Prove that : $\text{div} \vec{B} = 0$

UNIT - 5

मैक्सवेल के समीकरण लिखिए तथा इन्हें निगमित कीजिए।

Write down the Maxwell's equations and deduce them.

OR

किसी समदैविक पारवैद्युत माध्यम में विद्युतचुम्बकीय तरंगों के लिए \vec{E} व \vec{B} के लिए तरंग समीकरण प्राप्त कीजिए। सिद्ध कीजिए कि परवैद्युत माध्यम में तरंगों के गमन का वेग निर्वात या मुक्त आकाश में तरंग के संचरण वेग की अपेक्षा कम होता है।

Obtain the wave equation for \vec{E} and \vec{B} for the electromagnetic waves in a dielectric medium and prove that velocity of the waves transmitted in dielectric medium is less than the velocity transmitted in vacuum or free space.

a2zSubjects.com

a2zSubjects.com