

Paper Second : 2014 Annual
Electricity, Magnetism & Electromagnetic Theory

UNIT - 1

(अ) ग्रीन के प्रमेय के दोनों रूप लिखिए तथा उन्हें सिद्ध कीजिए।

State and prove the two forms of Green's theorem.

(ब) किसी वेक्टर क्षेत्र के डायवर्जेंस का अर्थ तथा इसका भौतिक महत्व समझाइये।

Explain the meaning of divergence of a vector field and give its physical significance.

OR

(अ) दो चरों के फलन के आंशिक अवकलजों का ज्यामितीय अर्थ समझाइये।

Explain the geometrical meaning of the partial derivatives of function of two variables.

(ब) गणना कीजिए : Calculate :

$$(i) \int_0^a \int_0^x \int_0^{x+y} e^{x+y+z} dx dy dz \quad (ii) \int_0^{2\pi} \int_0^\pi \int_0^a r^2 \sin\theta d\theta dr d\phi$$

UNIT - 2

(अ) एकसमान विद्युत क्षेत्र में रखे द्विध्रुव पर लगने वाले बल आघूर्ण का एक व्यंजन व्युत्पन्न कीजिए। Derive an expression for torque acting on dipole placed in uniform electric field.

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that : $\vec{E} = -\vec{\nabla}\phi$

OR

किसी एकसमान आवेशित चालक ठोस गोले के कारण :

(i) गोले के बाहर (ii) गोले के पृष्ठ पर (iii) गोले के अंदर

किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा विद्युत विभव का मान ज्ञात कीजिए तथा प्राप्त परिणामों का ग्राफीय निरूपण कीजिए।

Derive an expression for electric field intensity and electric potential uniform charged conducting sphere when the point is : (i) Outside the sphere (ii) On the surface sphere (iii) Inside the sphere & represent the results graphically.

UNIT - 3

(अ) परावैद्युत ध्रुवण से आप क्या समझते हैं परावैद्युत पदार्थ में विद्युत क्षेत्र \vec{E} विद्युत ध्रुवण P तथा विद्युत विस्थापन \vec{D} की व्याख्या कीजिए तथा इनमें संबंध स्थापित कीजिए। What do you understand by dielectric polarisation ? Explain

the terms electric field \vec{E} , electric polarisation P and electric displacement \vec{D} in a dielectric substance and establish relationship between them.

(ब) हीरे की विद्युतशीलता 1.46×10^{-10} कूलॉम/न्यूटन मी² है। इसका परावैद्युतांक तथा विद्युत प्रवृत्ति ज्ञात कीजिए। ($\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12}$ कूलॉम/न्यूटन मीटर²) Permittivity of a diamond is 1.46×10^{-10} Coulomb/ Newton metre² Calculate its dielectric constant and electrical susceptibility.

($\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12}$ Coulomb/ Newton metre²)

a2zSubjects.com OR

सिद्ध कीजिए कि आणविक ध्रुवता $\alpha = \frac{3\epsilon_0}{n} \left(\frac{K-1}{K+2} \right)$ जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ

हैं। Show that the molecular polarisability $\alpha = \frac{3\epsilon_0}{n} \left(\frac{K-1}{K+2} \right)$

where the symbols have their usual meaning.

UNIT - 4

(अ) बायो-सेवर्ट नियम लिखिए तथा इसकी सहायता से एक लंबे ऋजु धारावाही चालक के समीप किसी बिन्दु पर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। Write Biot-Savart law and use it to establish expression for the intensity of magnetic field produced at a point near a long straight current carrying conductor.

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

OR

(अ) चुंबकीय माध्यम \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} & \vec{M} in a magnetised medium & write a formula for relation among them.

(ब) सिद्ध कीजिए : Prove that : $\vec{M} = \frac{q}{2m} \vec{L}$

UNIT - 5

(अ) मैक्सवेल के समीकरण लिखिए तथा इन्हें निगमित कीजिए।

Write down the Maxwell's equations and deduce them.

OR

(ब) किसी परावैद्युत माध्यम में विद्युतचुंबकीय तरंगों में \vec{E} व \vec{B} के लिए तरंग समीकरण प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि परावैद्युत माध्यम में तरंगों के गमन की चाल

$V = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$ होती है। Obtain the wave equation for \vec{E} and \vec{B} in electromagnetic waves in dielectric medium and prove that the speed of waves in dielectric medium is $V = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$.