

BSC (PART – II) EXAMINATION, 2016

PHYSICS

**Physics Second Paper 2016
(Electromagnetics)**

Note :- Attempt questions from all sections as per instructions.

Section-A (Very Short Answer Type Questions)

Attempt all parts of this question. Give answer of each part in about 50 words. 1x10=10

1. (i) State Coulomb's law in electrostatics and express it in vector form. Mention its limitation and field of application.
स्थिर विद्युतिकी में कूलॉम का नियम बताइये तथा इसे वेक्टर-रूप में व्यक्त कीजिए। इसकी सीमाओं तथा अनुप्रयोगों के क्षेत्र का उल्लेख कीजिए।
- (ii) State that $\vec{E} = -\text{grad} = -\nabla v$
दर्शाइये कि $\vec{E} = -\text{grad} = -\nabla v$
- (iii) What is electric and magnetic flux?
विद्युत तथा चुम्बकीय फ्लक्स किसे कहते हैं?
- (iv) Prove that the curl of a magnetic field is equal to μ_0 times of current density.
सिद्ध कीजिये कि चुम्बकीय क्षेत्र का कर्ल धारा घनत्व का μ_0 गुना होता है।
- (v) Obtain an expression for the potential energy of a magnetic dipole placed in an external magnetic field.
बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में रखे चुम्बकीय द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- (vi) What do you meant by Skin effect and depth of penetration of electromagnetic wave?
विद्युत चुम्बकीय तरंगों के 'स्किन प्रभाव' तथा 'प्रवेश की गहराई' से आप क्या समझते हैं?
- (vii) Verify the Laplace's equation in following case:
निम्नलिखित कारकों में लाप्लास समीकरण को सिद्ध कीजिये:
(अ) $V = 15x^2yz - 5y^3z$
(ब) $V = \cos\left(\frac{\theta}{r}\right)$
- (viii) What is Curie Law of paramagnetism?
अनुचुम्बकत्व पदार्थ के लिए क्यूरी का नियम क्या है?
- (ix) Define pointing vector and explain its physical significance.

- पाइन्टिंग चैकर की परिभाषा कीजिये तथा इसकी भौतिक सार्थकता की व्याख्या कीजिये।
- (X) If the velocity of electromagnetic wave in any medium is 2×10^8 km/sec and relative permittivity (μ_r) of medium is 1.0, Then find the relative dielectric constant (ϵ_r).
- किसी माध्यम से विद्युत चुम्बकीय तरंगों की चाल 2×10^8 मी./सेकेण्ड है। माध्यम की आपेक्षिक चुम्बकशीलता (μ_r) 1 है। आपेक्षिक विद्युतशीलता (ϵ_r) ज्ञात कीजिये।

Section-B (Short Answer Type Questions)

Attempt all questions. Give answer of each question in about 200 words.

5X5=25

2. Find an expression for the electric potential due to a quadrupole at a distant point.
चतुर्गुण-ध्रुव से दूर-स्थित बिन्दु पर विद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Use Gauss law to find the electric intensity at a point near an infinite plane sheet of charge.

गौस नियम की सहायता से, आवेश की अनन्त बड़ी समतल चादर के समीप विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिये।

3. State and prove Ampere's Circuital law in electro-magnetism.

विद्युत-चुम्बकत्व में एम्पियर का परिपथीय नियम लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।

Derive expression for magnetic field \vec{B} at points on the axis of a circular current carrying coil.

एक धारावाही वृत्ताकार कुण्डली की अक्ष पर स्थित बिन्दुओं पर चुम्बकीय क्षेत्र B के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

4. Prove that if the flux of magnetic induction through a coil of N turns changes from ϕ_1 to ϕ_2 then the charge q that flows through the circuit of total resistance R , to which the coil is connected, is given by

यदि N फेरों वाली कुण्डली से गुजरने वाला चुम्बकीय प्रेरण फ्लक्स ϕ_1 से ϕ_2 तक बदलता है तो सिद्ध करिये कि कुण्डली से जुड़े परिपथ में, जिसका प्रतिरोध R है, प्रवाहित आवेश q निम्न होगा।

$$q = N \frac{(\phi_1 - \phi_2)}{R}$$

5. Explain the three electric Vectors; electric field intensity \vec{E} , dielectric polarisation \vec{P} and electric displacement \vec{D} , Establish a relation between them.

तीन विद्युत वेक्टरों, विद्युत क्षेत्र की तीव्रता \vec{E} परावैद्युत ध्रुवण \vec{P} तथा विद्युत विस्थापन \vec{D} के समझाइए। इनके बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

Define magnetic permeability and magnetic susceptibility. Establish a relation between them.

चुम्बकशीलता तथा चुम्बकीय चुम्बकीय प्रवृत्ति को परिभाषित कीजिये तथा इनके बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

6. If the electric field on the two sides of a boundary between two dielectrics with permittivities ϵ_1 and ϵ_2 make angles θ_1 and θ_2 with the common normal, then prove

that $\epsilon_1 \cot \theta_1 = \epsilon_2 \cot \theta_2$. Hence obtain the law of refraction for electrostatic lines of force.

यदि विद्युतशीलता ϵ_1 तथा ϵ_2 वाले दो परावैद्युतों के बीच परिसीमा के दोनों ओर विद्युत क्षेत्रों तथा उभयनिष्ठ अभिलम्ब के बीच कोण क्रमशः θ_1 तथा θ_2 हों तो सिद्ध करिये कि $\epsilon_1 \cot \theta_1 = \epsilon_2 \cot \theta_2$ इससे स्थिर विद्युत बल-रेखाओं के लिए अपवर्तन का नियम प्राप्त करिये। अथवा Derive the boundary condition on magnetic induction B on the interface of two media.

दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर चुम्बकीय प्रेरण के सीमान्त प्रतिबन्ध स्थापित कीजिये।

Section-C (Long Answer type Questions)

Attempt any two questions. Give answer of each question in about 500 words.

7^{1/2} × 2 = 15

7. Give the theory of induced polarisation for nonpolar dielectrics and derive Clausius-Mossotti relation for these dielectrics.
प्रेरित ध्रुवण का सिद्धान्त समझाइये। अध्रुवीय परावैद्युतों के लिये क्लोसियम-मौसिटी सम्बन्ध का निगमन कीजिये।
8. Describe the construction of a Cyclotron and explain its principle and working. Explain why it cannot be used to accelerate electrons?
साइक्लोट्रॉन की रचना का वर्णन कीजिए तथा इसके सिद्धान्त व कार्यविधि की व्याख्या कीजिए। इसका उपयोग इलेक्ट्रानों को त्वरित करने के लिए क्यों नहीं किया जा सकता?
9. Define charge sensitivity and current sensitivity of a moving-coil ballistic galvanometer. Derive an expression for the charge-sensitivity. How is it related to the current-sensitivity? <https://www.vbspustudy.com>
चल कुण्डली प्रक्षेप धारामापी की आवेश-सुग्राहिता तथा धारा-सुग्राहिता को परिभाषित कीजिए। आवेश-सुग्राहिता के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। यह धारा सुग्राहिता से किस प्रकार सम्बन्धित होती है।
10. What is hysteresis loss? How is it related to the area of the hysteresis loop?
शैथिल्य हानि किसे कहते हैं? इसका शैथिल्य लूप के क्षेत्रफल से क्या सम्बन्ध है।
11. Establish equation for plane electromagnetic waves and show that they are transverse in nature and travel in free space with the speed of light.
समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग की समीकरण स्थापित कीजिये तथा दर्शाइये कि उनकी प्रकृति अनुप्रस्थ है तथा वे मुक्त आकाश में प्रकाश की चाल से गमन करती है।