

मौतिक (Physics)-2016

Electrostatics, Magnetostatics and Electrodynamics

Time : 3 Hours

[Max Marks : Regular 85/Private 100]

छण्ड अ : वस्तुनिष्ठ

[Regular $15 \times 1 = 5$ /Private $15 \times 1 = 10$]

1. निर्वात् की विद्युतशीलता का मान होता है :

The value of permittivity of vaccum is :

- (a) $9 \times 10^9 \text{ NC}^2\text{m}^{-2}$ (b) $8.9 \times 10^{-12} \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}\text{s}^{-4}$
 (c) $8.9 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ (d) $9 \times 10^9 \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^2$

2. सरक्षी विद्युत क्षेत्र \vec{E} के लिये :For the conservative electric field \vec{E}

- (a) $\operatorname{div} \vec{E} = 0$ (b) $\operatorname{Curl} \vec{E} = 0$
 (c) $\int \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$ (d) $\operatorname{grad} \operatorname{div} \vec{E}$

3. गास प्रमेय का अवकलन रूप है :

The differential form of Gauss's theorem is :

- (a) $\nabla \times \vec{E} = \rho / \sigma_0$ (b) $\nabla \times \vec{E} = 0$ (c) $\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\sigma_0}$ (d) $\vec{E} = \frac{\partial \vec{V}}{\partial r}$

4. चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} में रखे चुम्बकीय आधूर्ण \vec{M} वाले चुम्बकीय द्विभूत पर लगने वाला बल आधूर्ण होता है :The torque acting on a magnetic dipole of magnetic moment \vec{M} kept in a magnetic field \vec{B} is :

- (a) $\vec{\tau} = M \cdot \vec{B}$ (b) $\vec{\tau} = \vec{M} \times \vec{B}$ (c) $\vec{\tau} = MB \cot \theta$ (d) $\vec{\tau} = \frac{\vec{M} \cdot \vec{B}}{4\pi}$

5. धारावाही वृत्तीय कुण्डली के केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र होता है :

- (अ) न्यूनतम (ब) अधिकतम
 (स) न्यूनतम या अधिकतम (द) न न्यूनतम, न अधिकतम।

The magnetic field produced at the centre of a current carrying coil is :

- (a) Minimum (b) Maximum
 (c) Either minimum or maximum (d) Neither minimum nor maximum.

6. किसी चुम्बकीय पदार्थ में चुम्बकन क्षेत्र H का कारण है :

- (अ) मुक्त तथा बद्ध धारा दोनों (ब) केवल बद्ध धारा
 (स) केवल मुक्त धारा (द) इनमें से कोई नहीं।

The cause of magnetising field H within a magnetised substance is:

- (a) Both free and bound current (b) Only the bound current
 (c) Only free currents (d) None of these.

7. समीकरण $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ कहलाता है :

- (अ) मैक्सवेल समीकरण (ब) सातत्य समीकरण
 (स) ओह्स का नियम (द) एम्पियर का नियम।

The relation $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ is called :

- (a) Maxwell's equation (b) Equation of continuity
 (c) Ohm's law (d) Ampere's rule.

8. किसी वैद्युत नेटवर्क में सक्रिय अवयव होता है :

- (अ) प्रतिरोध (ब) प्रेरकत्व (स) धारिता (द) बोल्टेज स्रोत।

The active component in an electrical network is :

- (a) Resistance (b) Inductance
 (c) Capacitance (d) Voltage source.

9. जैव विद्युत का आविष्कार किया था :

- (अ) गैल्वानी ने (ब) न्यूटन ने (स) आइंस्टीन ने (द) वोल्टा ने।

Bioelectricity was discovered by :

- (a) Galvani (b) Newton (c) Einstein (d) Volta.

क्रूक का अदीश भाग पाया जाता है :

- (अ) इलेक्ट्रॉन गन में (ब) विसर्जन नलिका में
 (स) रैखिक तारित्र में (द) कैथ किरण नलिका में।

Crook's dark space is found in :

- (a) Electron gun (b) Discharge tube
 (c) Linear accelerator (d) Cathode.

11. 10eV ऊर्जा का एक इलेक्ट्रॉन 1×10^{-14} वेबर/मीटर² के चुम्बकीय क्षेत्र में वृत्ताकार पार्श्व में चक्कर लगा रहा है। उसकी विज्या होगी :

- (अ) 1 मीटर (ब) 11 मीटर (स) 1.1 मीटर (द) 0.11 मीटर।

An electron of energy 10 eV is revolving in a circular path in a magnetic field of strength $1 \times 10^{-4}\text{ Wb/m}^2$. The radius of circular path will be :

- (a) 1 meter (b) 11 meter (c) 1.1 meter (d) 0.11 meter.

12. इलेक्ट्रॉन का विशेष आवेग होता है :

The specific charge of electron is :

- (a) $1.76 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$ (b) $1.6 \times 10^{-19} \text{ C kg}^{-1}$
 (c) $9.1 \times 10^{-31} \text{ C kg}^{-1}$ (d) $4.8 \times 10^{-10} \text{ C kg}^{-1}$

13. L_1 व L_2 स्वप्रेरकत्व कुण्डलियों के बीच महसूस सम्भव अन्योन्य प्रेरकत्व है :The maximum possible mutual inductance between the two coils of self inductance L_1 and L_2 is :

- (a) $\sqrt{L_1 L_2}$ (b) $\sqrt{L_1 / L_2}$ (c) L_1 / L_2 (d) $L_1 L_2$

14. किसी शुद्ध प्रेरकत्व L में धारा 1 प्रवाहित होने पर औसत संचित ऊर्जा होती है :On passing current 1 in a pure inductance L , the average energy stored in it is :

- (a) LI_1^2 (b) $2LI_1$ (c) $\frac{1}{2}L^2I$ (d) $LI^2/2$.

15. निर्वात् में विद्युत-चुम्बकीय तरंग का वेग होता है :

The speed of electromagnetic wave in vaccum is :

- (a) $C = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ (b) $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ (c) $C = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$ (d) $C = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$

खण्ड ब : लघुतचरीय*[Regular 5 × 4 = 20/Private 5 × 5 = 25]*

1. कूलॉम का नियम एवं इसका महत्व लिखिए।

State Coulomb's law and explain its significance. **अथवा OR**
क्या कारण है कि संधारित में परावैद्युत माध्यम के रूप में किसी धातु को उपयोग में नहीं लाया जाता है। परावैद्युत पदार्थों के बारे उदाहरण दीजिए।

Why a metal can't be used as a dielectric medium in a condenser?
Give four examples of dielectric substances.

2. 5 MeV ऊर्जा का एक प्रोटॉन 1.5 वेबर/मीटर² तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र में ऊर्ध्वाधरतः नीचे की ओर गतिमान है। चुम्बकीय क्षेत्र वैतिजतः दक्षिण से उत्तर की ओर दिष्ट है। प्रोटॉन पर लगने वाले बल की गणना कीजिए। (प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.6×10^{-27} किग्रा)
A proton of energy 5 MeV is moving vertically downward in a magnetic field of intensity 1.5 Wb/m^2 directed horizontally from South to North. Calculate the force acting on proton. (Mass of proton = $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg.}$)

अथवा OR
ऐप्पीयर का परिपथीय नियम लिखिए तथा इसे बायो-सावर्ट नियम से प्राप्त कीजिए।

Write down Ampere's line integral rule and obtain it from Biot-Savart law.

3. किरचॉफ के नियम लिखिए।

State Kirchhoff's laws.

LCR परिपथ के विशेषता गुणांक से आप क्या समझते हो?

अथवा OR

What do you mean by the quality factor of a LCR circuit?

4. रेखिक त्वरिति की संरचना तथा कार्य सिद्धान्त समझाइए।

Explain the construction and working principle of a linear accelerator. **अथवा OR**

चुम्बकीय फोकसिंग (लेंस) का सिद्धान्त समझाइए।

Explain the principle of magnetic focusing (or magnetic lens).

5. उच्चायी तथा अपचायी ट्रान्सफार्मर के नामांकित आरेख खींचकर इनकी संरचना में अन्तर लिखिए।

Draw labelled diagrams of a step up and step down transformers and differentiate between them. **अथवा OR**

पोयंटिंग वेक्टर को परिभासित कीजिए। इसकी विमाएँ ज्ञात कीजिए।

Define Poynting vector and find its dimensions.

खण्ड स : दीर्घ उत्तरीय*[Regular 5 × 10 = 50/Private 5 × 12 = 60]*

1. विद्युत चतुर्भुज से क्या तात्पर्य है? किसी विद्युत चतुर्भुज के कारण अक्षीय स्थिति में किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक निर्गमित कीजिए।

What is meant by an electric quadrupole? Deduce an expression for the intensity of electric field at any point in end on position due to an electric quadrupole. **अथवा OR**

परावैद्युत ध्रुवण से आप क्या समझते हो? परावैद्युत पदार्थ में विद्युत क्षेत्र \vec{E} विद्युत ध्रुवण \vec{P} तथा विद्युत विस्थापन \vec{D} की व्याख्या कीजिए तथा इनमें साबन्ध निर्गमित कीजिए।

What do you understand by dielectric polarisation? Explain the terms : electric field \vec{E} electric polarisation \vec{p} and electric displacement \vec{D} in a dielectric substance and establish a relationship between them.

2. सिद्ध कीजिए कि एक धारा लूप, चुम्बकीय द्विध्रुव के समतुल्य होता है जिसका चुम्बकीय आघूर्ण $M = nI\vec{a}$, जहाँ प्रतीकों का अर्थ सामान्य है।

Show that a current loop is equivalent to a magnetic dipole of magnetic moment $M = nI\vec{a}$, where the symbols have their usual meanings.

एक लम्बी परिनिलिका में धारा प्रवाहित करने पर उसके भीतर अक्ष के किसी बिन्दु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक निर्गमित कीजिए।

Derive expression for the magnetic field produced at a point on the axis of a current carrying solenoid inside it.