

1. The unit of electric field is : वैद्युत क्षेत्र की इकाई है—

- (a) Volt वोल्ट (b) Volt/√meter वोल्ट/√मीटर  
(c) Volt/meter वोल्ट/मीटर (d) Volt/meter<sup>2</sup> वोल्ट/मीटर<sup>2</sup>।

2. The correct relation between electric field strength  $\vec{E}$ , force  $\vec{F}$ , and charge  $q$  is : विद्युत क्षेत्र की तीव्रता  $\vec{E}$ , बल  $\vec{F}$  तथा आवेश  $q$  में वास्तविक सम्बन्ध है—

- (a)  $\vec{F} = \frac{\vec{E}}{q}$  (b)  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$  (c)  $q = \vec{E} \cdot \vec{F}$  (d)  $q = \frac{1}{\vec{E} \cdot \vec{F}}$

3. For an electric dipole, the electric potential varies with distance  $r$  as : किसी वैद्युत द्विध्रुव के लिए वैद्युत विभव दूरी  $r$  के साथ परिवर्तित होता है—

- (a)  $r^2$  (b)  $r^3$  (c)  $r^{-1}$  (d)  $r^{-2}$

4. The relation between magnetic flux density  $\vec{B}$  and vector potential  $\vec{A}$  is : चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व  $\vec{B}$  तथा वेक्टर विभव  $\vec{A}$  में सम्बन्ध है—

- (a)  $\vec{B} = \nabla \cdot \vec{A}$  (b)  $\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$  (c)  $\vec{A} = \nabla \cdot \vec{B}$  (d)  $\vec{A} = \nabla \times \vec{B}$

5. The self inductance  $L$  of a coil of  $N$  turns carrying a current  $i$  due to magnetic flux  $\phi$  is defined as : किसी कुण्डली का स्वप्रेरकत्व  $L$  जिसमें फेरों की संख्या  $N$  तथा विद्युत धारा  $i$  के कारण चुम्बकीय फ्लक्स  $\phi$  है परिभाषित किया जाता है—

- (a)  $L = \frac{N\phi}{i}$  (b)  $L = \frac{Ni}{\phi}$  (c)  $L = \frac{i\phi}{N}$  (d)  $L = N \cdot i\phi$

6. Which of the following is correct ? निम्न में से कौन-सा सम्बन्ध सही है ?

- (a)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 1$  (b)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$   
(c)  $\vec{\nabla} \times \vec{B} = 0$  (d)  $-\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 I$

7. Which of the following magnetic materials do not have permanent magnetic moment ? निम्न में किस तरह के पदार्थ स्थाई चुम्बकीय आघूर्ण नहीं बनाते ?

- (a) Paramagnetic पारा चुम्बकीय (b) Ferromagnetic फेरो चुम्बकीय  
(c) Diamagnetic डायाम चुम्बकीय (d) Ferrimagnetic फेरी चुम्बकीय।

8. Which of the following represents the impedance of free space ? निम्न में कौन निर्वात की प्रतिबाधा प्रदर्शित करता है ?

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

9. In a plane electromagnetic wave having electric field  $\vec{E}$  and magnetic field  $\vec{H}$ ,  $\vec{E} \times \vec{H}$  gives the energy flow along : किसी समतलीय वैद्युत चुम्बकीय तरंग जिसमें वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  तथा चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{H}$  है  $\vec{E} \times \vec{H}$  ऊर्जा प्रवाह की दिशा बताता है—

- (a) Direction of propagation तरंग प्रवाह की दिशा में (b) Opposite to direction of propagation तरंग प्रवाह की उल्टी दिशा में (c) Perpendicular to direction of propagation तरंग प्रवाह के लम्बवत् दिशा में (d) In none of the above इनमें से किसी में नहीं।

10. If the magnetic field due to a current flowing in a long solenoid is  $B$  at the centre, at the ends it is : किसी लम्बे परिनालिका में वैद्युत धारा के कारण यदि उसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  हो तो उसके सिरों पर होगी—

- (a)  $\frac{B}{3}$       (b)  $\frac{B}{2}$       (c)  $\frac{2}{3}B$       (d)  $\frac{3}{4}B$ .

## Section—B

2 × 5 = 10

1. Deduce Coulomb's theorem from Gauss's law. गौस के नियम से कूलम्ब प्रमेय व्युत्पन्न कीजिए।

2. Show that Poisson's equation becomes Laplace's equation in free space. दर्शाइए कि निर्वात में पॉयसन समीकरण लाप्लास समीकरण बन जाता है।

3. Deduce Lorentz force equation. लारेन्ट्स बल समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

4. What is Ampere's circuital law ? एम्पियर का परिपथीय नियम क्या है ?

5. Find the expression for total magnetic energy stored in a inductance coil carrying a current. किसी स्वप्रेरक कुण्डली में वैद्युत धारा के कारण उत्पन्न कुल चुम्बकीय ऊर्जा का मान निकालिए।

6. What is displacement current and what is its characteristics ? विस्थापन धारा तथा उसका अभिलक्षण क्या है ?

7. Find the expression for torque produced by an electric field on a dipole. किसी वैद्युत क्षेत्र में द्विध्रुव पर लगने वाले टॉर्क का व्यंजक निकालिए।

8. What do you mean by dielectric break down ? What are different types of dielectric break down ? डाइइलेक्ट्रिक ब्रेक डाउन से आप क्या समझते हैं ? ये कितने प्रकार के होते हैं ?

9. Show that relative magnetic permeability ( $\mu_0$ ) is related to magnetic susceptibility ( $\chi$ ) by the expression  $\mu_0 = 1 + \chi$ . दर्शाइए कि पदार्थ की सापेक्षिक चुम्बकीय पारगम्यता ( $\mu_0$ ) उसकी प्रवृत्ति ( $\chi$ ) से निम्न व्यंजक द्वारा सम्बन्धित है  $\mu_0 = 1 + \chi$ .

10. Define critical frequency, maximum usable frequency, and skip distance for a radio wave propagating through the ionosphere. किसी रेडियो तरंग के आयनोस्फीयर में प्रवाहित होने की दशा में क्रिटिकल आवृत्ति, अधिकतम उपयोगिक आवृत्ति तथा स्किप दूरी को परिभाषित कीजिए।

## Section—C

10 × 3 = 30

1. State Gauss's law and apply it to find electric field at points inside and outside of a uniformly charged sphere. गौस के नियम का वर्णन कीजिए तथा इसके द्वारा किसी आवेशित गोले के अन्दर तथा बाहर वैद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए।

2. State and explain Ampere's law and then find magnetic field due to a steady current in a long straight conductor. ऐम्पियर के नियम का वर्णन कीजिए तथा समझाइए। किसी लम्बे तथा सीधे चालक में बहने वाली स्थिर धारा द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए।

3. Define self and mutual inductances of coils and find a relation between them. स्व एवं अन्योन्य प्रेरण की परिभाषा दीजिए तथा उनके बीच सम्बन्ध के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

4. Establish the relation  $B = \mu_0 (M + H)$  where the terms have their usual meanings. Then classify different magnetic materials on the basis of this equation. What is special significance of ferromagnetic materials ?  $B = \mu_0 (M + H)$  सम्बन्ध को स्थापित कीजिए जिसमें सभी टर्म्स के अर्थ पूर्ववत् हैं। तब इस सम्बन्ध की सहायता से विभिन्न प्रकार के चुम्बकीय पदार्थों की पृथक्ता कीजिए। फेरोचुम्बकीय पदार्थों के विशेष गुण क्या हैं ?

5. Write short notes on any two of the following : निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त नोट लिखिए—

(a) Reflection and transmission of radio waves by the ionosphere आयनोस्फियर द्वारा रेडियो तरंगों का परावर्तन तथा संचरण, (b) Polarisation of a dielectric material डाइइलेक्ट्रिक पदार्थ का ध्रुवण, (c) Magnetic dipole चुम्बकीय द्विध्रुव।