

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1×15=15

Objective Type Questions

1. (a) सही उत्तर का चयन कीजिए :

Choose the correct answer :

(i) $\vec{\nabla}$ आपरेटर है :

- (अ) केवल अवकलक की भांति
- (ब) केवल वेक्टर की भांति
- (स) अवकलक एवं वेक्टर दोनों की भांति
- (द) केवल स्केलर की भांति

$\vec{\nabla}$ operator is :

- (a) Only as a differential
- (b) Only as a vector
- (c) As both differential and vector
- (d) Only as a scalar

(ii) एक आवेशित संधारित्र की प्लेटों के बीच किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

- (अ) प्लेटों के बीच की दूरी के अनुक्रमानुपाती होती है।
- (ब) प्लेटों के बीच की दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
- (स) प्लेटों के बीच के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
- (द) प्लेटों के बीच की दूरी पर निर्भर नहीं करती है।

LS-40

B.Sc. IInd Semester Examination, 2014

Physics

Background Electro. Steady Currents

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 85

नोट :- प्रश्न-पत्र में तीन खण्ड 'अ' (अनिवार्य) तथा 'ब', 'स' (आंतरिक विकल्प सहित) हैं। खण्ड 'अ' का प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का, खण्ड 'ब' प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का खण्ड 'स' का प्रत्येक 9 अंक का है।

Note :- There are three section 'A' (compulsory) and 'B', 'C'. (with internal choice) in the paper. Each question of section 'A' carries 1 mark, each question of section 'B' carries 5 marks each question of section 'C' carries 9 marks.

खण्ड - 'अ'

SECTION - 'A'

P.T.O.

The intensity of electric field at any point in between the plates of a charged condenser :

- (a) Is directly proportional to the distance between the plates
- (b) Is inversely proportional to the distance between the plates
- (c) Is inversely proportional to the square of the distance between the plates
- (d) Does not depend on the distance between the plates

(iii) किरचाफ का वोल्टेज नियत आधारित है :

- (अ) ऊर्जा संरक्षण पर
- (ब) संवेग संरक्षण पर
- (स) आवेश संरक्षण पर
- (द) द्रव्यमान संरक्षण पर

Kirchhoff's voltage law is based on :

- (a) Conservation of energy
- (b) Conservation of momentum
- (c) Conservation of charge
- (d) Conservation of mass

9. 'स्थाई' तथा 'अस्थाई' धारा किसे कहते हैं? इनके लिए सातप्य समीकरण निगमित कीजिए।

What are 'Steady' and 'Non Steady' currents? Deduce equations of continuity for them.

अथवा/OR

निम्न प्रत्यावर्ती धारा परिपथों को समझाइये :-

- (i) जब परिपथ में केवल ओमीय प्रतिरोध है।
- (ii) जब परिपथ में केवल धारिता है।
- (iii) जब परिपथ में केवल प्रेरकत्व है।

Explain following a.c. circuits :-

- (i) When there is only ohmic resistance in the circuit.
- (ii) When there is only a capacitor in the circuit.
- (iii) When there is only an inductance in the circuit.

10. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में स्वतंत्रता पूर्वक लटके आयताकार एवं वृत्तीय धारा लूपों पर आरोपित बल आघूर्णों के व्यञ्जक प्राप्त कीजिए।

Obtain expressions for the torque acting on a rectangular and a circular current loops suspended freely in a uniform magnetic field.

अथवा/OR

एक लम्बी परिनालिका में धारा प्रवाहित करने पर उसके भीतर अक्ष के किसी बिन्दु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

4

(c) In the direction of flow of energy

(d) Along \vec{E} in half cycle and along \vec{B} in remaining half cycle.

(b) रिक्त स्थानों की पूर्ति करिए :

Fill in the blanks :

(vi) ऐसा वेक्टर क्षेत्र जिसके लिए अपसरण शून्य होता है..... क्षेत्र कहलाता है :

A vector field for which divergence is zero is called the.....field.

(vii) वे वेक्टर जो रेखिक होते हैं.....वेक्टर भी कहलाते हैं।

Vectors those are linear also known as.....vectors.

(viii) $1\text{ ev} = \dots\dots\dots$ जूल।

$1\text{ ev} = \dots\dots\dots$ joule.

(ix) एक आवेश अपने बराबर सजातीय आवेश से वायु (या निर्वात) में एक मीटर दूरी पर रखने पर उस पर.....न्यूटन का प्रतिकर्षण बल आरोपित करता है एक कूलम्ब आवेश कहलाता है।

The charge which when placed in air (or vacuum) at a distance of one metre from an equal and like

34

P.T.O.

charge exerts a repulsive force of.....newton is known as one Coulomb.

- (x) विशेषता गुणक की विमा.....तथा मात्रक.....है।

The dimension and unit of quality factor are..... and.....

- (xi) प्रेरकत्व एवं प्रतिरोध युक्त परिपथ का समय नियतांक समय का वह मूल है जिसमें परिपथ की धारा शून्य से बढ़कर अपने अधिकतम मान का.....गुना हो जाती है।

The time constant of a circuit containing on inductance and a resistance is that, time in which current in the circuit increases from zero to.....times it's maximum value.

- (xii)जाइरो चुम्बकीय अनुपात कहलाता है।

..... is called gyromagnetic ratio.

- (xiii) एक समान चुम्बकीय पदार्थ के.....में निहित चुम्बकीय आघूर्ण को चुम्बकन वेक्टर या चुम्बकन तीव्रता है।

The magnetic moment of a uniformly magnetised substance is called magnetisation vector on the intensity of magnetisation.

Define curl of any vector field. Find its value in cartesian coordinates and prove that $\text{curl } \vec{A} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ where $\vec{\nabla}$ is vector operator.

अथवा/OR

आंशिक अवकलन के भौतिकी में किन्हीं तीन मुख्य उपयोगों को समझाइये।
Explain any three of significant uses of partial differentiation in physics.

8. विद्युत द्विध्रुव से क्या तात्पर्य है ? किसी विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्षीय तथा निरक्षी स्थिति में किसी बिन्दु पर विद्युत विभव के व्यञ्जक प्राप्त कीजिए।
What is meant by an electric dipole ? Obtain expression for electric potential due to any electric dipole at any point in end on and broad side on positions.

अथवा/OR

संधारित्र क्या है ? माध्यम युक्त समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता हेतु, आवश्यक चित्र सहित, व्यञ्जक स्थापित कीजिए।

What is a condenser ? Establish expression, giving necessary diagram for the capacity of a parallel plate condenser with a medium.

Calculate :

$$I = \int_0^\pi \int_0^{a \sin \theta} r \, d\theta \, dr$$

3. विद्युत चतुर्ध्रुव के कारण अक्षीय स्थिति में किसी बिन्दु पर विद्युत विभव तथा विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के व्यञ्जक निगमित कीजिए।

Deduce expressions for the electric potential and the intensity of electric field at any point in end on position due to an electric quatrupole.

अथवा/OR

दो समांगी परावैद्युतों के बीच अन्तरापृष्ठ पर \vec{E} तथा \vec{D} की सीमा शर्तें ज्ञात कीजिए।

Find the boundary conditions of \vec{E} and \vec{D} at the interface spearating the two homogeneous dielectric.

4. बहुलूप परिपथ विश्लेषण पर टिप्पणी लिखिए।

Wrie short note on analysis of multi-loop circuits.

अथवा/OR

श्रेणी एवं समान्तर अनुनादी परिपथों में अन्तर लिखिए।

Distinguish between the series and the parallel resonant circuits.

5. लारेन्ज बल का क्या अर्थ है ? यह किन-किन कारकों पर निर्भर करता है ? इसके न्यूनतम तथा अधिकतम होने की शर्तें समझाइये।

What is meant by the lorentz force ? What are the factors it depends upon ? Explain the conditions for it to be minimum and maximum.

अथवा/OR

बायो-सावर्ट नियम वेक्टर रूप में लिखिये तथा समझाइये।

State and explain Biot-Savart law in vector form.

6. 2000 फेरों वाली एक वृत्ताकार कुण्डली से घिरा हुआ क्षेत्रफल 10 सेमी^2 है।

इसका तल 0.3 वेबर/मी^2 तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत रखकर 180° घुमा दिया जाता है। चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन की गणना कीजिए। यदि कुण्डली को घुमाने में 0.2 से. का समय लगता है तथा कुण्डली के तार का प्रतिरोध 5 ओहन है तो कुण्डली में (i) प्रेरित विद्युत बाहक बल तथा (ii) प्रेरित धारा की गणना कीजिए।

A cricular coil having 2000 turns is of are 10 cm^2 . Keeping its plane normal to a magnetic field of intensity 0.3 wb/m^2 , it is rotated by 180° . Calculate the change in magnetic flux. If it takes 0.2 sec. in rotating the coil and the resistance of wire of the coil is 5 ohms , calculate (i) the induced e.m.f. and (ii) induced current in the coil.

अथवा/OR

एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग वायु-हीरे सीमा पृष्ठ ($\mu_1 = \mu_2 = \mu$) पर आपतित होती है। यदि हीरे का वायु के सापेक्ष अपवर्तनांक 2.42 है तो ब्रुस्टर कोण ज्ञात कीजिए। अभिलम्ब आयतन के लिये परावर्तित तरंग तथा अपवर्तित तरंग के आयामों की आपतित तरंग के आयाम से निष्पत्ति क्या होती ? दिया है - $\tan 67.55^\circ = 2.42$

A plane electro magnetic wave is incident at the air-diamond interface ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_0$) If the refractive index of diamond with respect to air is 2.42. Calculate the Brewster's angle. What will be the ratio of amplitudes of reflected and refracted waves with that of the incident wave for normal incidence ? Given - $\tan 67.55^\circ = 2.42$

खण्ड - 'स'

SECTION - 'C'

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

9×5=45

Long Answer Type Questions

7. किसी वेक्टर क्षेत्र के कर्ल की परिभाषा दीजिए। इसका मान कार्तीय निर्देशांकों में प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध करो कर्ल $\vec{A} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ जहाँ $\vec{\nabla}$ वेक्टर आपरेटर है।

39

- (xiv) पावर सब स्टेशन पर.....ट्रान्सफार्मर का उपयोग करने 220 वोल्ट पर विद्युत शक्ति घरेलू उपभोक्ताओं को भेजी जाती है।

At the power sub stations.....transformer is used to reduce of electric power to 220 volts before its distribution to the domestic consumers.

- (xv) पृथ्वी तल से लगभग 80-30 किमी० तक फैले वायुमण्डल के क्षेत्र को.....कहते हैं।

The region of atmosphere above approximately 80 300 km. form earth's surface is called.....

खण्ड - 'ब'

SECTION - 'B'

लघु उत्तरीय प्रश्न

5×5=25

Short Answer Type Questions

2. दिया है $\vec{A} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ तथा $\vec{B} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ तो ज्ञात करो।

Given $\vec{A} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ and $\vec{B} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ then find

- (i) $\vec{A} \cdot \vec{B}$ (ii) $\vec{A} \times \vec{B}$

अथवा/OR

गणना कीजिए :

36

P.T.O.

- (iv) प्रोटॉन के दो किरण पुंज एक ही दिशा में समान्तर चल रहे हैं। वह
- एक दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे।
 - एक दूसरे को आकर्षित करेंगे।
 - किरण पुंजों के तल के लम्बवत् विस्थापित करेंगे।
 - कोई बल नहीं लगायेंगे।

Two beams of proton moving parallel and in the same direction will

- Repel each other
 - Attract each other
 - Deflect perpendicular to the plane of beams
 - Exert no force
- (v) वि० चु० तरंग में पॉयंटिंग वेक्टर \vec{S} की दिशा होता है :
- \vec{E} के समान्तर
 - \vec{B} के समान्तर
 - ऊर्जा प्रवाह की दिशा की ओर
 - आधे चक्र में \vec{E} की ओर तथा शेष आधे चक्र में की \vec{B} ओर

The direction of poynting vector \vec{S} in e.m.waves is :

- Parallel to \vec{E}
- Parallel to \vec{B}

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

11. स्व प्रेरण तथा अन्योन्य प्रेरण के अर्थ समझाइये। दो कुण्डलियों P तथा S के स्वप्रेरकत्व क्रमशः L_1 व L_2 है। यदि इनके मध्य आदर्श फ्लक्स युग्मन है तो सिद्ध कीजिए कि इन कुण्डलियों के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व $M = \sqrt{L_1 L_2}$ होगा।

Explain meanings of self induction and mutual induction.

The self inductances of two coils P and S are L_1 and L_2 respectively. The coupling between them is ideal then prove that the mutual inductance between these coil is $M = \sqrt{L_1 L_2}$.

अथवा/OR

निर्वात में विद्युत चुम्बकीय तरंगों में \vec{E} तथा \vec{B} के लिए तरंग समीकरण निगमित कीजिए तथा सिद्ध करो कि निर्वात में तरंग के गमन की चाल होती $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ होती है।

Deduce wave equations for \vec{E} and \vec{B} in electromagnetic waves in vacuum and proof that in vacuum the speed of propagation of wave is $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$.

Copies 9000

+++

42