

Annual Online Examination 2020

(Only for Regular Students)

Centre Code– 135

Centre Name- Disha College, Raipur (C.G.)

Subject - Physics

Class-B.Sc.-I

Paper - II

Time – 3 hours

Paper Name - Electricity, Magnetism and Electromagnetic Theory

M.M. - 50

Note:- Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory.

All questions carry equal marks.

उत्तर/अंशों में सभी प्रश्नों का उत्तर देना आवश्यक है, प्रत्येक प्रश्न के लिए एक सूत्र व्युत्पन्न कीजिये।
प्रत्येक प्रश्न का अंक 10 है।

Unit - 1

Q1(a) Define the divergence of vector field? Derive formula for it. (6)

किसी सदिश क्षेत्र के डाइवर्जेंस की परिभाषा दीजिये तथा इसके लिए एक सूत्र व्युत्पन्न कीजिये

(b) Prove that: $\text{Curl}(\phi \vec{A}) = \phi \text{Curl} \vec{A} + (\text{grad } \phi) \times \vec{A}$ (4)

Where ϕ is a scalar field and \vec{A} is a vector field.

है कि $\text{Curl}(\phi \vec{A}) = \phi \text{Curl} \vec{A} + (\text{grad } \phi) \times \vec{A}$

जहाँ ϕ स्केलर क्षेत्र है और \vec{A} वेक्टर क्षेत्र है।

OR

(a) State and prove that maximum power Transfer theorem.

अधिकतम शक्ति सामर्थ्य प्रमेय लिखकर सिद्ध कीजिये (5)

(b) State and prove that Thevenin theorem.

थेवेनिन प्रमेय लिखकर सिद्ध कीजिये (5)

Unit - 2

Q2(a) Prove that Electric field is a conservative force field. (3)

है कि विद्युत् क्षेत्र एक संरक्षक बल क्षेत्र है।

(b) Deduce the formula for intensity of electric field at inside the non-conducting solid sphere with the help of Gauss law. (4)

गाउस प्रमेय की सहायता से किसी एकसमान आवेशित कुचालक ठोस गोले के अंदर किसी

बिंदु पर विद्युत् क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये

(c) Prove that $E = -\text{grad } V$ (3)

है कि $E = -\text{grad } V$

OR

Derive an expression for the intensity of an electric field at an axial position and broad side on position due to any electric dipole. (10)

किसी विद्युत् द्विध्रुव के कारण अक्षीय एवं निरक्षीय स्थिति में विद्युत् क्षेत्र की तीव्रता की गणना कीजिये

Unit - 3

Q3(a) Deduce an expression for average power in a complete cycle in an alternating current circuit. (5)

प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के लिए एक पूर्ण चक्र में औसत शक्ति के लिए सूत्र निगमित कीजिये

- R-C परिपथ में संधारित्र के आवेशन एवं निरावेशन के लिए व्यंजक निगमित कीजिये

What do you mean by dielectric polarization? Explain the terms electric field \vec{E} , electric polarization \vec{P} and electric displacement \vec{D} in a dielectric substance and establish relationship between them. (10)

ijkoſkŕ /kɔp.k l s vki D;k l e>rs gŕ ijkoſkŕ inkFkZ eafo/kŕ {ks= Ē fo/kŕ /kɔp.k P rFk fo/kŕ
foLFk ki u Ā dh 0; kŕ; k dh ft, rFk bua l a k LFk fir dh ft, A

Q.4(a) Prove that a current loop is equivalent to a magnetic dipole of magnetic

- moment $\vec{M} = nI\vec{a}$, where the symbols have their usual meaning. (6)

fl) dɪft, fd, d /kjk yu] pɛdɪ; f) /kɔ ds l ɛrɪ; g) kɔk gɪ ft l dɪk pɛdɪ;

$$\vec{M} = nI\vec{a}, \text{ where } n \text{ is the number of turns, } I \text{ is the current, and } \vec{a} \text{ is the area vector.}$$

- (b) Explain the meaning of the terms B, H and M in a magnetized medium and write a relationship between them. (4)

चुम्बकीय माध्यम में B , H तथा M पदों की व्याख्या कीजिये तथा इनमें संबंध के लिए सूत्र लिखिए

(a) Write Bio-Savart law . Use it to obtain the expression for the magnetic field produced at the centre of a current carrying circular coil . (6)

बायो – सेवर्ट का नियम लिखिए। इसकी सहायता से वृत्ताकार कुंडली में बहने वाली धारा के कारण इसके केंद्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

- (b) Prove that: (4)

$$\text{Curl} \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$$

```
fl ) dhft,%&
```

$$\text{Curl} \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$$

Q5 Obtain the wave equation for E and B in electromagnetic waves in a dielectric medium. prove that velocity of wave propagation in dielectric medium is less than velocity of wave propagation in vacuum or free space . (10)

किसी परावैद्युत माध्यम में विद्युत् चुम्बकीय तरंगों के लिए E तथा B के लिए तरंग समीकरण प्राप्त कीजिये . सिद्ध कीजिये की परावैद्युत माध्यम में तरंगों के गमन का वेग , निर्वात यामुक्त आकाश में तरंग के संचरण वेग की अपेक्षा कम होता है

What is Poynting vector ? Explain its significance . If \vec{S} is Poynting vector, then prove that $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B})$ where the symbols have their usual meaning. (10)

$$i\hbar \frac{d}{dt} \langle S \rangle = \langle [S, H] \rangle = \langle [S, \frac{1}{2} \mu_B B \sigma_z] \rangle = \mu_B B \langle [\sigma_x, \sigma_z] \rangle = 2\mu_B B \langle \sigma_y \rangle$$

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B}) \quad \text{tutk. çrhd. ds l. kld; vFlz g}$$