

turned through  $20.4^\circ$  transverseing 20 cm. length of 20% sugar solution.

**T. 3 H. Electromagnetics (Third Paper) M. M. 50**

**भाग-अ PART-A** 1. कार्तिक निर्देशांक में डाइवर्जेंस का व्यंजक लिखिये ।

Write down the Divergence in Cartesian form.

2. चतुर्भुज आघूर्ण को परिभाषित कीजिए । Define the quadrupole moment.

3. पॉइसन व लेप्लास समीकरण को कार्तिक निर्देशांक में लिखिये ।

Write down the Poisson's and Laplace eq. in Cartesian form.

4. अद्वितीयता प्रमेय को परिभाषित कीजिए । State the uniqueness theorem.

5. बियो-सावर्ट के नियम का कथन कीजिए । Write down the Biot-Savart law.

6. डाइवर्जेंस  $B=0$  का भौतिक तात्पर्य स्पष्ट कीजिए ।

Explain the physical interpretation of divergence of  $B=0$ .

7. बोर मैग्नेटॉन को परिभाषित कीजिए। Define Bohr magneton.

8. मुक्तधारा एवं बद्ध धाराओं में क्या अंतर है ?

What is the difference between Free current and Bound current ?

9. फेराडे के नियम के समाकलन व अवकलन के रूप में लिखिये।

Write down the Faraday law in integral and differential form.

10. L-C-R समानान्तर परिपथ में अनुनाद की अवस्था कब उत्पन्न होती है ?

In || L-C-R circuit when the resonance is produced ?

### भाग-ब PART-B

**इकाई I.** (अ) अदिश क्षेत्र की प्रवणता से आप क्या समझते हैं ? एक अदिश क्षेत्र  $\Phi(x,y,z)$  के लिए कार्टिक निर्देशांक में प्रवणता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। (A) What do you understand by gradient of a scalar field ? Derive the expression for gradient in scalar field  $\Phi(x,y,z)$ , in Cartesian coordinate system.

अथवा / OR

(ब) सिद्ध कीजिए कि सदिश क्षेत्र :  $\vec{A} = i(4xy - 3x^2z^2) + j2x^2 - k2x^3z$  संरक्षी क्षेत्र होता है। इस सदिश क्षेत्र में विभव का मान ज्ञात कीजिए।

(B) Prove that vector field :  $\vec{A} = i(4xy - 3x^2z^2) + j2x^2 - k2x^3z$  is a conservative field. Find out the value of potential in this vector field.

**इकाई II.** (अ) गोले को समावेशित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

(A) Calculate the formula for energy required to uniformly charges sphere.

अथवा / OR

(ब) द्विध्रुव के कारण किसी बिन्दु  $P(r,\theta)$  पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। (B) Calculate the electric field intensity due to dipole moment at the point  $P(r,\theta)$

**इकाई III.** (अ) वैद्युत प्रतिबिम्ब सिद्धान्त द्वारा किसी भूसम्पर्कित चालक तल के निकट लम्बवत् दूरी  $d$  पर स्थिति बिन्दु आवेश  $Q$  के प्रतिबिम्ब आवेश की स्थिति, परिमाण एवं प्रकृति ज्ञात कीजिए।

(A) In the principle of electrical images if a point charge  $Q$  is placed at a distance of  $d$  to the Grounded conductor then find out the position, magnitude and nature of the image charge.

अथवा / OR

(ब) पॉयसन समीकरण का उपयोग करते हुए किन्हीं दो समावेशित समानान्तर प्लेटों के मध्य अन्तराल में विभव व विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करें। (B) Find the electric potential and field between two parallel Plates using Poisson's equation.

**इकाई IV.** (अ) दो लम्बे समानान्तर धारावाही चालकों के मध्य लगने वाले बल के लिए सूत्र स्थापित करो। (A) Derive the formula for the force between two long and parallel current carrying conductors.

अथवा / OR

(ब) चुम्बकीय प्रवृत्ति व चुम्बकीय पारगम्यता को परिभाषित कीजिए। इनके भौतिक महत्त्व को समझाइये। इन दोनों राशियों के मध्य सम्बन्ध ज्ञात कीजिए।

(B) Define magnetic susceptibility and magnetic permeability. Explain their physical importance also and derive the relation between them.

**इकाई V.** (अ) रैले की विधि द्वारा प्रेरकत्व का मापन किस प्रकार किया जाता है ? आवश्यक सिद्धान्त देकर प्रयोग का वर्णन कीजिए।

(A) How the inductance can be measured by Rayleigh's method with required principle ? Explain their practical aspect.

अथवा / OR

(ब) श्रेणी R-C परिपथ में एक दिष्ट धारा स्रोत द्वारा संधारित्र की आवेशन क्रिया का गणितिय

## 6 / B. Sc. (Part I) PHYSICS, 2013

विश्लेषण कीजिये। इसे ग्राफ द्वारा दर्शाइए।

(B) Derive the Mathematical analysis of charging of R-C circuit with a D-C source and draw the graph.

**भाग-स PART-C** 1. कार्तिक निर्देशांक पद्धति में सदिश क्षेत्र के कर्ल का व्यंजक ज्ञात करो। स्टोक की कर्ल प्रमेय का उल्लेख कीजिए। Derive the expression of Curl in Cartesian coordinate system. Explain the Stoke's Curl theorem.

2. लोरेन्ज का स्थानीय क्षेत्र तथा विद्युत प्रवृत्ति एवं परमाणविक ध्रुवणता में सम्बन्ध या क्लासियस मोसोटी सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Derive Lorentz local field and relation between Electrical susceptibility and Atomic polarizability or Clausius-Mossotti relation.

3. चरों के पृथक्करण विधि का उपयोग करके त्रिविमीय कार्तिक निर्देशांको में लाप्लास के समीकरण का व्यापक हल प्राप्त कीजिए। Find the solution of three dimension Laplace eq. in Cartesian coordinate system by the method of separation of variable.

4. एक चुम्बकीय पदार्थ जिसके इकाई आयतन में चुम्बकीय आघूर्ण  $M$  है को चुम्बकीय क्षेत्र  $H$  में रखा जाता है। यदि कुल चुम्बकीय प्रेरण  $B$  है तो प्रदर्शित कीजिए :

$$\vec{M} = \left\{ \frac{B}{\mu_0} - H \right\}$$

For a magnetic material which has magnetic moment  $M$  in per unit volume is placed in a magnetic field  $H$  and if total magnetic flux in then show:  $\vec{M} = \left\{ \frac{B}{\mu_0} - H \right\}$

5. L-C-R समानान्तर परिपथ में विद्युत अनुनाद स्थिति को समझाइये। इसके लिए न्यूनतम धारा की स्थिति एवं विशेषता गुणांक  $Q$  प्राप्त करो।

Calculate the position of electric resonance in parallel L-C-R circuit. Find out the minimum current and quality factor  $Q$  also.