

Roll No. ....

**E-3623**

**B. Sc. (Part I) EXAMINATION, 2021**

**(Old Course)**

**PHYSICS**

**Paper Second**

**(Electricity, Magnetism and Electromagnetic Theory)**

*Time : Three Hours ]*

*[ Maximum Marks : 50*

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई—1

**(UNIT—1)**

1. (अ) गॉस के डाइवर्जेंस प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिए : 6

State and prove Gauss's divergence theorem.

- (ब)  $\int_0^\pi \int_0^{a \sin \theta} r \, d\theta \, dr$  की गणना कीजिए : 4

Calculate :

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

**P. T. O.**

अथवा

(Or)

- (अ) किसी सदिश के कर्ल संबंधी स्टोक का प्रमेय लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। 6

State and prove Stokes' theorem related with curl of a vector.

- (ब) यदि : 4

$$u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

तो सिद्ध कीजिए :

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = -u.$$

If :

$$u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

then prove :

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = -u.$$

इकाई—2

(UNIT—2)

2. यदि एकसमान विद्युत क्षेत्र में रखे द्विध्रुव का आघूर्ण  $\vec{P}$  तो सिद्ध कीजिए : 10

बलयुग्म का आघूर्ण  $\vec{\tau} = \vec{P} \times \vec{E}$

स्थितिज ऊर्जा  $U = -\vec{P} \cdot \vec{E}$

If dipole moment of a dipole placed in a uniform electric field is  $\vec{P}$  then prove that :

torque  $\vec{\tau} = \vec{P} \times \vec{E}$

and potential energy  $U = -\vec{P} \cdot \vec{E}$ .

अथवा

(Or)

गॉस प्रमेय की सहायता से किसी एकसमान आवेशित चालक गोले के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए तथा इसकी ग्राफीय व्याख्या कीजिए। 10

Find intensity of electric field at any point due to uniformly charged conducting sphere with the help of Gauss's theorem.

इकाई—3

(UNIT—3)

3. परावैद्युत ध्रुवण से आप क्या समझते हैं ? परावैद्युत पदार्थ में वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$ , विद्युत ध्रुवण  $\vec{P}$  तथा विद्युत विस्थापन सदिश  $\vec{D}$  की परिभाषा देकर उनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 10

What is dielectric polarisation ? Define electric field  $\vec{E}$ , polarisation vector  $\vec{P}$ , electric displacement vector  $\vec{D}$  and establish a relation among them.

अथवा

(Or)

LCR परिपथ में श्रेणी अनुनाद को समझाइए तथा अनुनादी आवृत्ति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। इस परिपथ को ग्राही परिपथ क्यों कहा जाता है ? 10

Explain series resonance in LCR circuit and obtain expression for resonance frequency. Why is this circuit called acceptor circuit ?

इकाई—4

## (UNIT—4)

4. (अ) एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में किसी धारावाही लूप पर लगने वाले बलयुग्म का आघूर्ण ज्ञात कीजिए। 5

Find expression for torque of a couple exerted on a current carrying loop in a uniform magnetic field.

- (ब) ऐम्पियर के परिपथीय नियम को परिभाषित कर उसे अवकलन रूप में व्युत्पन्न कीजिए। 5

Define Ampere's circuital law and find its differential form.

अथवा

(Or)

बायो-सेवर्ट का नियम लिखिए तथा इसकी सहायता से धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक ज्ञात कीजिए। 10

Write Biot-Savart law and find expression for intensity of magnetic field at the axis of a current carrying circular coil with the help of this law.

इकाई—5

## (UNIT—5)

5. (अ) विस्थापन धारा को स्पष्ट कीजिए तथा इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। विद्युत चुम्बकीय सिद्धान्त में इसका क्या महत्व है ? 6

What is displacement current ? Find expression for it. What is its importance in electromagnetic theory ?

- (ब) मुक्त आकाश में समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग में चुम्बकीय क्षेत्र का मान 2 ऐम्पियर/मीटर है, तो विद्युत क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए। 4

In a free space magnetic field is 2 ampere/meter in a plane electromagnetic wave, then find electric field.

अथवा

(Or)

ट्रांसफॉर्मर की रचना तथा कार्यविधि समझाइए। इनमें होने वाली ऊर्जा हानि के कारण और उन्हें कम करने के उपाय बताइए। 10

Explain construction and working of a transformer. Write the causes of energy losses in the transformers. What should be done to reduce them ?