

Roll No. ....

Y-2114

U03A15

**B. Sc. (Part I) EXAMINATION, 2015**

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) किसी अदिश क्षेत्र के ग्रेडियन्ट से क्या तात्पर्य है ? इसका सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। 5

What do you mean by gradient of a scalar field ?  
Derive formula for it.

- (ब) गॉस का डाइवर्जन्स प्रमेय लिखिये तथा सिद्ध कीजिए। 5  
Write Gauss's divergence theorem and prove it.

अथवा

(Or)

- (अ) दो चरों के फलन से क्या तात्पर्य है ? इसके प्रथम एवं द्वितीय कोटि के आंशिक अवकलज समझाइये। 6

What is meant by function of two variables ?  
Explain its first and second order partial differentials.

- (ब) निम्नलिखित समाकलन का मान ज्ञात कीजिए। 4

$$\int_{-1}^{+1} \int_0^2 \int_{x-z}^{x+z} (x + y + z) dx dy dz$$

Evaluate the following integral :

$$\int_{-1}^{+1} \int_0^2 \int_{x-z}^{x+z} (x + y + z) dx dy dz$$

इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) आवेश वितरण का पृष्ठ घनत्व एवं आयतन घनत्व समझाइये।  
विद्युत क्षेत्र की ऊर्जा की व्याख्या कीजिए। 5

Explain surface density and volume density of charge distribution. Discuss electrostatic field energy.

- (ब) एकसमान विद्युत क्षेत्र में किसी वैद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। 5

Derive an expression for potential energy of an electric dipole in an uniform electric field.

अथवा

(Or)

गॉस प्रमेय का कथन दीजिये। अनन्त लम्बाई के खोखले चालक बेलन के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता क्या होगी, जबकि बिंदु : 10

(i) बेलन के बाहर स्थित हो

(ii) बेलन के अंदर स्थित हो

दूरी के साथ तीव्रता में परिवर्तन का ग्राफ भी खींचिये।

State the Gauss theorem. Derive an expression for intensity of electric field due to conducting hollow cylinder of infinite length, when point is :

(i) Outside the cylinder

(ii) Inside the cylinder

Also plot the graph between distance and intensity.

## इकाई—3

## (UNIT—3)

3. (अ) किसी अस्थायी धारा हेतु सिद्ध कीजिये : 5

$$\text{div } \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (\text{जहाँ } \vec{J} = \text{ धारा घनत्व तथा } \rho = \text{ आवेश घनत्व है})$$

For non-steady current, prove that :

$$\text{div } \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (\text{where } \vec{J} = \text{ current density and } \rho = \text{ charge density})$$

- (ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये : 5

(i) ध्रुवण सदिश  $\vec{P}$

(ii) विस्थापन सदिश  $\vec{D}$

Write short notes on the following :

(i) Polarization vector  $\vec{P}$

(ii) Displacement Vector  $\vec{D}$

अथवा

(Or)

- (अ) C-R परिपथ में संधारित्र के आवेशन के लिये व्यंजक निगमित कीजिए। 5

Derive expression for charging of a condenser in C-R circuit.

- (ब) श्रेणी अनुनाद परिपथ क्या है ? समझाइए इस परिपथ की अनुनादी आवृत्ति तथा धारा प्रवर्धन के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 5

What is series resonance circuit ? Explain. Obtain an expression for its resonance frequency and current amplification.

## इकाई—4

## (UNIT—4)

4. एम्पियर का परिपथीय नियम लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिये। 10  
State Ampere's circuital law and prove it.

अथवा

(Or)

- (अ) बायो-सेवर्ट का नियम लिखिये। 4

Write Biot-Savart law.

- (ब) चुम्बकीय क्षेत्र में रखे आयताकार कुण्डली पर लगने वाले बल की गणना कीजिये। 6

Calculate the force on any rectangular coil placed on any magnetic field.

## इकाई—5

## (UNIT—5)

5. (अ) ट्रांसफॉर्मर के सिद्धान्त, कार्यविधि तथा संरचना समझाइये। इसमें होने वाली विभिन्न ऊर्जा क्षय बताइये। 5

Explain the principle, working and construction of the transformer. What are the various types of losses in it ?

- (ब) मैक्सवेल की विस्थापन धारा की अवधारणा स्पष्ट कीजिये। 5

Explain the concept of Maxwell's displacement current.

अथवा

(Or)

पॉयंटिंग सदिश से क्या तात्पर्य है ? समझाइये। सिद्ध कीजिये कि विद्युतचुम्बकीय तरंग संचरण में ऊर्जा संरक्षित रहती है। 10

What is Poynting vector ? Explain. Prove that the energy is conserved in electromagnetic wave propagation.