I-26/22

Roll No.....

Annual Examination, 2022

B.Sc. Part I

PHYSICS

Paper II

(Electricity, Magnetism and Electro-Magnetic Theory)

Time : 3 Hours] [MAXIMUM MARKS : 50

नोट : खण्ड 'अ' वस्तुनिष्ठ प्रकार का तथा अनिवार्य है। उन्हें उत्तर-पुस्तिका के **प्रथम पृष्ठ** पर लिखा जाये। खण्ड 'ब' लघु उत्तरीय प्रकार का और खण्ड 'स' दीर्घ उत्तरीय प्रकार का है।

Note : *Section 'A' is Objective type and is compulsory. It should be written on the* ***first page*** of Answer-book. Section 'B' is Short answer type and Section 'C' is Long answer type.

खण्ड 'अ' (Section 'A')

बहुविकल्पीय प्रश्न

(Multiple Choice Questions)

सही उत्तर चुनिए— **1×10=10**

Choose the correct answer :

(i) किसी सदिश क्षेत्र $\vec{A}$ के फ्लक्स का व्यंजक है—

(अ) $\iint_S \vec{A} \times \vec{d}\, a$ (ब) $\iint_S \vec{A}.d\,\vec{a}$

(स) $\iiint_V A\, dV$ (द) $\iint_V \vec{A}\,.\,\vec{dV}$

The expression for flux of a vector field $\vec{A}$ is :

(a) $\iint_S \vec{A} \times \vec{d}\, a$ (b) $\iint_S \vec{A}.d\,\vec{a}$

(c) $\iiint_V A\, dV$ (d) $\iint_V \vec{A}\,.\,\vec{dV}$

(ii) $\iint_S \vec{r}\,.\hat{n}\, da$ का मान है—

(अ) V (ब) 2V

(स) 3V (द) शून्य

The value of $\iint_S \vec{r}\,.\hat{n}\, da$ is :

(a) V (b) 2V

(c) 3V (d) zero

(iii) एकसमान विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{P}$ के द्विध्रुव पर लगने वाला बल है—

(अ) $\vec{P}.\vec{E}$ (ब) $\vec{P} \times \vec{E}$

(स) शून्य (द) अनन्त

An electron dipole of dipole moment $\vec{P}$ in a uniform electric field $\vec{E}$ expresses a force equal to :

(a) $\vec{P}.\vec{E}$ (b) $\vec{P} \times \vec{E}$

(c) Zero (d) Infinite

(iv) विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ तथा विभवान्तर V में सम्बन्ध होता है—

(अ) $\vec{E} = -\vec{\nabla} V$ (ब) $\vec{E} = \vec{\nabla}.V$

(स) $\vec{E} = \vec{\nabla} \times V$ (द) $\vec{E} = V.dr$

The relationship between the electric field $\vec{E}$ and potential difference V is :

(a) $\vec{E} = -\vec{\nabla} V$ (b) $\vec{E} = \vec{\nabla}.V$

(c) $\vec{E} = \vec{\nabla} \times V$ (d) $\vec{E} = V.dr$

(v) LCR परिपथ में प्रतिबाधा होती है—

(अ) $\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

(ब) $\omega L - \frac{1}{\omega C}$

(स) $\sqrt{R^2 + \left(\omega - \frac{1}{LC}\right)^2}$

(द) $\sqrt{L^2 + \omega^2}$

The impedance of LCR circuit is :

(a) $\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

(b) $\omega L - \frac{1}{\omega C}$

(c) $\sqrt{R^2 + \left(\omega - \frac{1}{LC}\right)^2}$

(d) $\sqrt{L^2 + \omega^2}$

(vi) किसी परावैद्युत माध्यम को विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में रखने पर उसके अन्दर किसी बिन्दु पर स्थानीय विद्युत क्षेत्र होता है—

(अ) $\vec{E}_{Local} = \vec{E} + \vec{P}$

(ब) $\vec{E}_{Local} = \vec{E} + \frac{\vec{P}}{3\varepsilon_0}$

(स) $\vec{E}_{Local} = \vec{P}$

(द) $\vec{E}_{Local} = \frac{\vec{P}}{2\varepsilon_0}$

When a dielectric medium is kept in a electric field $\vec{E}$, the local electric field at a point inside it is :

(a) $\vec{E}_{Local} = \vec{E} + \vec{P}$

(b) $\vec{E}_{Local} = \vec{E} + \frac{\vec{P}}{3\varepsilon_0}$

(c) $\vec{E}_{Local} = \vec{P}$

(d) $\vec{E}_{Local} = \frac{\vec{P}}{2\varepsilon_0}$

(vii) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है—

(अ) सीधे धारावाही तार से

(ब) वृत्तीय लूप में धारा प्रवाहित करने से इसके केन्द्र पर

(स) वृतीय लूप में धारा प्रवाहित करने से उसकी अक्ष पर

(द) परिनालिका में धारा प्रवाहित करने से उसके भीतर

A uniform magnetic field is produced :

(a) By a straight current carrying wire

(b) At the centre of a circular loop when current flows in it

(c) At the axis of circular loop when current flows in it

(d) Inside a solenoidalal when current flows in it

(viii) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ कहलाता है—

(अ) एम्पीयर का चक्रीय नियम

(ब) बायो-सवर्ट का नियम

(स) किरचॉफ का नियम

(द) लॉरेन्ज बल का सूत्र

$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$ is called :

(a) Ampere's circuital law

(b) Biot-Savart's law

(c) Kirchhaffs law

(d) Lorentz force

(ix) विद्युत चुम्बकीय तरंग में ऊर्जा प्रवाह की दिशा होती है—

(अ) $\vec{E}$ की दिशा में

(ब) $\vec{B}$ की दिशा में

(स) $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ दोनों की दिशा के लम्बवत्

(द) $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ दोनों से झुकी दिशा में

The direction of energy flow in an electromagnetic wave is :

(a) in the direction of $\vec{E}$

(b) in the direction of $\vec{B}$

(c) in the direction perpendicular to both $\vec{E}$ and $\vec{B}$

(d) in the direction inclined to both $\vec{E}$ and $\vec{B}$

(x) विद्युत चुम्बकीय तरंग में दोलन करते विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ तथा चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ के आयामों में सम्बन्ध होता है—

(अ) $E = B$ (ब) $B = \mu_0 \varepsilon_0 E$

(स) $B = \sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}\, E$ (द) $E = \sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}\, B$

In an electromagnetic wave, the amplitude of oscillating electric field $\vec{E}$ and magnetic field $\vec{B}$ are related as :

(a) $E = B$ (b) $B = \mu_0\varepsilon_0 E$

(c) $B = \sqrt{\mu_0\varepsilon_0}\, E$ (d) $E = \sqrt{\mu_0\varepsilon_0}\, B$

खण्ड 'ब' (Section 'B')

लघु उत्तरीय प्रश्न **5×3=15**

(Short Answer Type Questions)

नोट— सभी **पाँच** प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : *All the* ***five*** *questions are compulsory.*

1. कुर्ल तथा डायवर्जेस की ज्यामितीय व्याख्या कीजिए।

Explain geometrical interpretation of Curl and Divergence of a vector.

अथवा / Or

थैवनित तथा नार्टन प्रमेय में अन्तर लिखिए।

Write differences between Thevenin's and Nortan's theorem.

2. गॉस प्रमेय की व्याख्या कीजिए।

Explain Gauss's theorem.

अथवा / Or

विद्युत द्विध्रुव को समझाइए।

Explain electric dipole.

3. परावैद्युत के ध्रुवण को समझाइए।

Explain polarization of dielectric.

अथवा / Or

किसी विद्युत परिपथ में L, R तथा C के व्यवहार की व्याख्या कीजिए।

Explain behaviour of L, R and C in any electrical circuit.

4. विस्थापन सदिश $\vec{M}$ को पूर्ण समझाइए।

Explain displacement vector $\vec{M}$ completely.

अथवा / Or

शैथिल्य हानि की व्याख्या कीजिए।

Explain Hysteresis loss.

5. फैराडे के नियम की व्याख्या कीजिए।

Explain Faraday's law.

अथवा / Or

सिद्ध कीजिए— $\text{div}\, \vec{B} = 0$

Prove that : $\text{div}\, \vec{B} = 0$

खण्ड 'स' (Section 'C')

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न **5×5=25**

(Long Answer Type Questions)

नोट— सभी **पाँच** प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : *All the* ***five*** *questions are compulsory.*

1. किसी सदिश क्षेत्र के कर्ल को परिभाषित कर इसका व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Define and derive the expression for Curl of a vector field.

अथवा / Or

अध्यारोपण प्रमेय को व्याख्या के साथ सिद्ध कीजिए।

State and prove super position theorem.

2. गॉस का प्रमेय सिद्ध कीजिए।

Prove Gauss's theorem.

अथवा / Or

संधारित्र का सिद्धान्त लिखिए तथा गोलीय संधारित्र की धारिता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Write principle of capacitor. Derive expression for capacity of spherical capaciter.

3. परावैद्युत के सूक्ष्म स्तरीय तथा स्थूलस्तरीय गुण क्या है? क्लाउसियस मोसोटी का सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

What is microscopic and macroscopic properties of Dielectric ? Derive Claussius Mossatti relation.

अथवा / Or

किसी CR परिपथ में संधारित्र के आवेशन की व्याख्या कीजिए।

Explain charging of capacitor in any CR circuit.

4. $\vec{B}$, $\vec{M}$ तथा $\vec{H}$ को परिभाषित कर इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Define $\vec{B}$, $\vec{M}$ and $\vec{H}$ and derive relation between them.

अथवा / Or

धारावाही सीधे चालक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।

Find the intensity of magnetic field due to a straight current carrying conductor.

5. सिद्ध कीजिए—

$$\text{curl } \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

Show that :

$$\text{curl } \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

अथवा / Or

निर्वात् में विद्युत चुम्बकीय तरंग संचरण को समझाइए।

Explain electro-magnetic wave propogation in vaccum.

✪ ✪ ✪ ✪ ✪ c ✪ ✪ ✪ ✪ ✪