

Roll No. ....

**E–3564(S)**

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

**(New 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) किसी सदिश क्षेत्र के लिए कर्ल को परिभाषित कीजिए। स्टोक्स के प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। 6

Define curl of a vector field. State and prove Stokes' theorem.

**P. T. O.**

- (ब) यदि  $\vec{R} = 6\hat{j} + \hat{k}$  तथा  $\vec{B} = 2i + 4j$  हैं, तो  $\vec{A}$  व  $\vec{B}$  के बीच का कोण ज्ञात कीजिए। 4

If  $\vec{R} = 6\hat{j} + \hat{k}$  and  $\vec{B} = 2i + 4j$ , then find the angle between  $\vec{A}$  and  $\vec{B}$ .

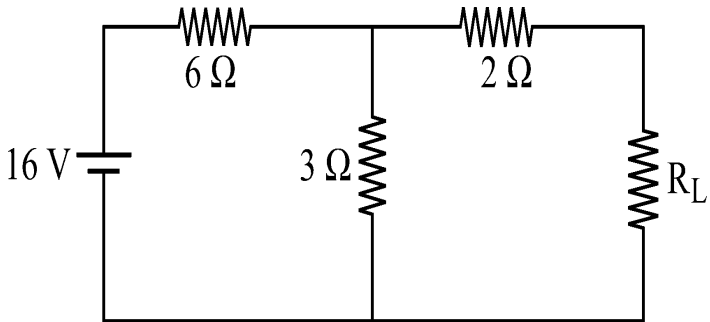
अथवा

(Or)

- (अ) नोर्टन प्रमेय की परिभाषा देते हुए उसको प्रमाणित कीजिए। 6

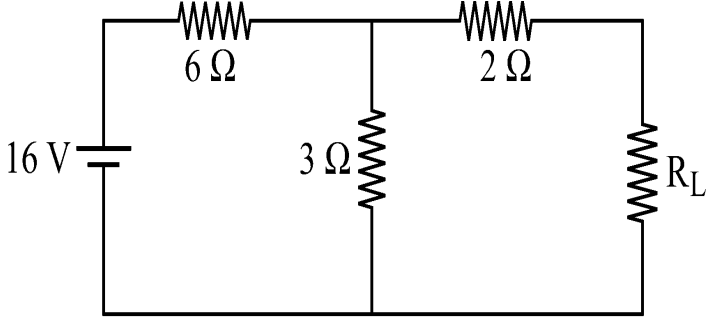
State and prove Norton's theorem.

- (ब) चित्र में प्रदर्शित विद्युत परिपथ में लोड प्रतिरोध  $R_L$  के किस मान के लिए अधिकतम सामर्थ्य अवशोषित होगी ? इस अधिकतम सामर्थ्य का मान ज्ञात कीजिए। 4



In the circuit diagram for which value of load resistance  $R_L$  power dissipation will be maximum ?

Calculate this maximum power dissipation.



इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) यदि एकसमान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  में रखे विद्युत द्विध्रुव का आघूर्ण  $\vec{P}$  हो, तो सिद्ध कीजिए :

(i) बलयुग्म का आघूर्ण,  $\vec{\tau} = \vec{P} \times \vec{E}$  4

(ii) स्थितिज ऊर्जा,  $U = -\vec{P} \cdot \vec{E}$  4

द्विध्रुव को घुमाने में किया गया कार्य भी बताइए। 2

An electric dipole has dipole moment  $\vec{P}$  and is kept in a uniform electric field  $\vec{E}$ , prove that :

(i) Torque,  $\vec{\tau} = \vec{P} \times \vec{E}$

(ii) Potential energy,  $U = - \vec{P} \cdot \vec{E}$

Also calculate work done in dipole rotating.

अथवा

(Or)

गॉउस का नियम लिखिए व सिद्ध कीजिए। इसकी सहायता से किसी बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। 10

State and prove Gauss' law. Find out the electric field at a given point due to a point charge using Gauss' law.

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) क्लासियस-मोसोटी समीकरण की व्याख्या कीजिए। 6

Explain Clausius-Mossotti equation.

(ब)  $\vec{D}$ ,  $\vec{E}$  तथा  $\vec{P}$  के बीच संबंध स्थापित कीजिए : 4

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

Establish the relationship between  $\vec{D}$ ,  $\vec{E}$  and  $\vec{P}$  :

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

अथवा

(Or)

(अ) समझाइए कि किस प्रकार प्रेरकत्व अथवा संधारित्र युक्त परिपथ में कलान्तर व प्रतिबाधा को सम्मिश्र सदिश  $J$  के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। 5

Explain, how can we express the phase difference and impedance of a circuit consisting of inductance or capacitors as a complex vector  $\vec{J}$ .

- (ब) श्रेणी अनुनादी परिपथ के लिए सम्मिश्र राशि  $\vec{J}$  का उपयोग करते हुए अनुनादी आवृत्ति ज्ञात कीजिए। 5

Obtain the resonant frequency of a series LCR circuit using complex vector  $\vec{J}$ .

इकाई—4

(UNIT—4)

4. बायो-सेबर्ट का नियम लिखिए तथा इसकी सहायता से धारावाही चालक छड़ के कारण चुम्बकीय क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए। 10

Write Biot-Savart's law and find magnetic field due to current carrying rod with the help of it.

अथवा

(Or)

- (अ)  $\vec{B}$ ,  $\vec{H}$  तथा  $\vec{M}$  को समझाइये तथा सिद्ध कीजिए : 5

$$\vec{B} = \mu_0 \left( \vec{H} + \vec{M} \right)$$

Explain  $\vec{B}$ ,  $\vec{H}$  and  $\vec{M}$  and prove it :

$$\vec{B} = \mu_0 \left( \vec{H} + \vec{M} \right)$$

(ब) सिद्ध कीजिए :

5

$$\vec{J}_{\text{Bourd}} = \text{curl } \vec{M}$$

Prove that :

$$\vec{J}_{\text{Bourd}} = \text{curl } \vec{M}$$

इकाई—5

(UNIT—5)

5. अन्योन्य प्रेरकत्व से आप क्या समझते हैं ? दो समतल वृत्ताकार कुण्डलियों के मध्य अन्योन्य प्रेरकत्व के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। 10

What do you mean by mutual inductance ? Explain in brief.

Find the expression for mutual inductance of two plane circular coils.

अथवा

(Or)

- (अ) फ़ैराडे का नियम लिखिए व इसे अवकल रूप में प्राप्त कीजिए। 5

Write Faraday's law and obtain it in differential form.

- (ब) विद्युतचुम्बकीय तरंगों के अभिलाक्षणिक गुणों की विवेचना करते हुए सिद्ध कीजिए कि इनकी प्रवृत्ति अनुप्रस्थ होती है। 5

Describe the characteristic properties of electromagnetic waves and prove that they are transverse in nature.