

Roll No

EE-302 (GS)**B.Tech. III Semester**

Examination, June 2023

Grading System (GS)**Electromagnetic Field And Materials***Time : Three Hours**Maximum Marks : 70***Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Derive the Relationship between electric field and electric potential. 7

विद्युत क्षेत्र और विद्युत क्षमता के बीच संबंध व्युत्पन्न करें।

b) A circular disc of radius 'a' m is charged uniformly with a charge density of σ C/m². Find the electric field at a point 'h' m from the disc along its axis. 7त्रिज्या 'a' m की एक गोलाकार डिस्क को समान रूप से σ C/m² के चार्ज घनत्व के साथ चार्ज किया जाता है। अपने अक्ष के अनुदिश डिस्क से 'h' m बिंदु पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

2. a) Show that the expression of the capacitance for a spherical capacitor consists of 2 concentric spheres of radius 'a' and 'b' also obtain the capacitance for an isolated sphere. 7

दिखाएँ की एक गोलाकार संधारित्र के लिए समाई की अभिव्यक्ति में त्रिज्या 'a' और 'b' के 2 संकेंद्रित क्षेत्र होते हैं, एक पृथक क्षेत्र के लिए समाई भी प्राप्त करते हैं।

b) Define Magnetic flux, Magnetic flux line and Magnetic flux density and state the relation between Magnetic flux and Magnetic flux density. 7

चुंबकीय प्रवाह, चुंबकीय प्रवाह रेखा और चुंबकीय प्रवाह घनत्व को परिभाषित करें और चुंबकीय प्रवाह और चुंबकीय प्रवाह घनत्व के बीच संबंध बताइए।

3. a) Explain about magnetic materials and derive relation between B, M and H Vectors. 7

चुंबकीय सामग्री के बारे में समझाएं और B, M और H वेक्टर के बीच संबंध प्राप्त करें।

b) State Ampere's circuital law and explain any two applications of Ampere's circuital law. 7

एम्पीयर का परिपथ नियम लिखिए तथा एम्पीयर के परिपथीय नियम के किन्हीं दो अनुप्रयोगों की व्याख्या कीजिए।

4. a) Explain Poynting Theorem and Poynting Vector. 7

Poynting प्रमेय और Poynting वेक्टर की व्याख्या करें।

b) Derive the relation between E and H for a uniform plane wave in Free Space Condition. 7

मुक्त स्थान की स्थिति में एक समान समतल तरंग के लिए E और H के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

5. a) What is a PN junction diode? What is external bias? Describe its forward and reverse bias conditions with appropriate diagrams. 7

पीएन जंक्शन डायोड क्या है? बाहरी पूर्वाग्रह क्या है? उपयुक्त आरेखों के साथ इसकी अग्र और विपरीत बायस स्थितियों का वर्णन करें।

- b) Write the applications of P-N junction. Derive equations for n-type semiconductor to determine dependence of fermi level on temperature and doping concentration. 7

P-N संधि के अनुप्रयोग लिखिए। तापमान और डोपिंग एकाग्रता पर फर्मीस्तर की निर्भरता निर्धारित करने के लिए एन-टाइप सेमीकंडक्टर के लिए समीकरण व्युत्पन्न करें।

6. a) Explain phase velocity, reflection and refraction absorption skin depth and energy flow density of a wave. 7

एक तरंग के चरण वेग, परावर्तन और अपवर्तन अवशोषण त्वचा की गहराई और ऊर्जा प्रवाह घनत्व की व्याख्या करें।

- b) Define a mean free path? Calculate the mean free path of electrons in copper of density $8.5 \times 10^{28} \text{ kg-m}^{-3}$ and resistivity $1.6 \times 10^{-8} \text{ m}$. Given $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$, $T=300 \text{ K}$, $K_B=1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ 7

माध्य मुक्त पथ को परिभाषित करें? तांबे में घनत्व $8.5 \times 10^{28} \text{ kg-m}^{-3}$ और प्रतिरोधकता $1.6 \times 10^{-8} \text{ m}$ में इलेक्ट्रॉनों के माध्य मुक्तपथ की गणना करें। दिया गया $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$, $T=300 \text{ K}$, $K_B=1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

7. a) Explain How is heat produced in a current carrying conductor? 7

समझाइए कि किसी धारावाही चालक में ऊष्मा कैसे उत्पन्न होती है?

- b) For the metal having 6.5×10^{28} conduction electron/ m^3 . Find the relaxation time of conduction electrons if the metal has resistivity $1.43 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Given $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$. 7

6.5×10^{28} चालन इलेक्ट्रॉन/ m^3 वाली धातु के लिए। यदि धातु की प्रतिरोधकता $1.43 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ है, तो चालन इलेक्ट्रॉनों का विश्राम समय ज्ञात कीजिए। दिया गया $m = 9.1 \times 10^{-31}$ किग्रा, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ।

8. Write short notes on any two of the following: 14

- Electric Field Intensity
- Super Conductivity
- Hall Effect and Hysteresis
- Band-to-band transitions of semiconducting materials

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- विद्युत क्षेत्र तीव्रता
- सुपर चालकता
- हॉल प्रभाव और हिस्टैरिसिस
- अर्धचालक सामग्री के बैंड-टू-बैंड संक्रमण
