

V

(21125)

U.G.-III Sem.

Printed Pages : 7

Roll No. . .

NEP-3025

U.G. Examination, December-2025

MAJOR COURSE (UNDER N.E.P.)

PHYSICS

Electromagnetic Theory & Modern Optics

(B010301T)

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 75

Note : Attempt questions from all sections as per instructions.

नोट : सभी खण्डों से निर्देशानुसार प्रश्न हल कीजिए।

Section-A

(खण्ड-अ)

(Very Short Answer Questions)

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Answer all the five questions. Each question carries 3 marks. Very short answer is required not exceeding 75 words. $5 \times 3 = 15$

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है। अधिकतम 75 शब्दों में अति लघु उत्तर अपेक्षित है।

NEP-3025

[P.T.O.

(2)

1. State Gauss's law in electrostatics. Derive Coulomb's law using it.

स्थिरवैद्युतिकी में गॉस का नियम लिखिये। इसका उपयोग करके कूलॉम्ब का नियम प्राप्त करें।

2. Explain Ampere's circuital law with a rough diagram and meanings of symbols used.

एम्पीयर के परिपथीय नियम को एक आरेख और प्रयुक्त प्रतीकों के अर्थों के साथ समझाइए।

3. The ratio of intensities of two waves that produce interference pattern is 25:1. Obtain the ratio of maximum to minimum intensities in the fringe pattern.

व्यतिकरण पैटर्न उत्पन्न करने वाली दो तरंगों की तीव्रता का अनुपात 25:1 है। फ्रिंज पैटर्न में अधिकतम से न्यूनतम तीव्रता का अनुपात प्राप्त करें।

NEP-3025

(3)

4. Discuss Uniaxial crystals and double refraction with example.

एक अक्षीय क्रिस्टल और दोहरे अपवर्तन की विवेचना उदाहरण सहित कीजिए।

5. Define Poynting vector and write its significance.

पॉइंटिंग वेक्टर को परिभाषित कीजिए और उसका महत्व लिखिए।

Section-B

(खण्ड-ब)

(Short Answer Questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any two questions out of the following three questions. Each question carries 7.5 marks. Short answer is required not exceeding 200 words. $2 \times 7.5 = 15$

नोट : निम्नलिखित तीन प्रश्नों में से कित्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंकों का है। अधिकतम 200 शब्दों में लघु उत्तर अपेक्षित है।

(4)

6. Write all components for construction of a LASER and briefly explain population inversion.

लेजर के निर्माण के लिए सभी घटकों को लिखें और संक्षेप में जनसंख्या व्युत्क्रम की व्याख्या करें।

7. Derive an expression for relation between Displacement, Electric and Polarization vectors in a dielectric slab.

परावैद्युत स्लैब में विस्थापन, विद्युत तथा ध्रुवण सदिशों के बीच संबंध के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

8. State Malus' law. Two polaroids are adjusted in such a way that the intensity of emergent light is maximum. Through what angle should one Polaroid be rotated to reduce the intensity to half?

मालस का नियम लिखिये। दो पोलैरोइड को इस तरह से समायोजित किया जाता है कि निर्गत प्रकाश की तीव्रता अधिकतम होती है। तीव्रता को आधा करने के लिए एक पोलैरोइड को किस कोण से घुमाया जाना चाहिए?

(5)

Section-C

(खण्ड-स)

(Detailed Answer Questions)

(विस्तृत उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any **three** questions out of the following five questions. Each question carries 15 marks. Answer is required in detail. $3 \times 15 = 45$

नोट : निम्नलिखित पाँच प्रश्नों में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।

9. Prove Biot-Savart law. Derive an expression for the magnetic field intensity at a distance r from a straight current carrying wire of finite length. What will be the magnetic field intensity when length is very long?

बायोट-सेवर्ट नियम सिद्ध कीजिए। परिमित लंबाई के सीधे धारा वाहक तार से r दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। जब लंबाई बहुत लंबी होगी तो चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता क्या होगी?

NEP-3025

[P.T.O.]

(6)

10. Derive an expression for the intensity distribution due to Fraunhofer diffraction at a single slit and show that relative intensities of the successive maxima are nearly

$$1:4/9\pi^2:4/25\pi^2:4/49\pi^2$$

एक झिरी पर फ्राउनहोफर विवर्तन के कारण तीव्रता वितरण के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए और दर्शाइए कि क्रमागत उच्चिष्ठों की सापेक्ष तीव्रता लगभग

$$1:4/9\pi^2:4/25\pi^2:4/49\pi^2 \text{ होगी।}$$

11. Describe and explain the formation of Newton's rings in reflected monochromatic light. In a Newton's rings arrangements if the diameter of the 15th and 5th bright ring is 0.590 and 0.336 cm respectively, what is the wavelength of light used. (Given that, radius of curvature of lens = 100 cm). परावर्तित एकवर्णी प्रकाश में न्यूटन के वलयों के निर्माण का वर्णन कीजिए तथा उसकी व्याख्या कीजिए। न्यूटन के वलयों की व्यवस्था में यदि 15वें और 5वें चमकीले वलय का व्यास क्रमशः 0.590 और 0.336 सेमी है, तो उपयोग किए गए प्रकाश की तरंगदैर्घ्य क्या है? (दिया है कि लेंस की वक्रता त्रिज्या=100 सेमी)।

NEP-3025

12. Derive an expression for Potential and Electric field due to an electric dipole at an observation point distant r from the midpoint of the electric dipole.

विद्युत द्विध्रुव के मध्य बिंदु से दूर r अवलोकन बिंदु पर विद्युत द्विध्रुव के कारण विभव और विद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

13. Write Maxwell's equations and obtain Electromagnetic wave equation in differential form from it. Write general solution of Electric and Magnetic field with clear meanings of symbols used.

मैक्सवेल के समीकरण लिखिए और इसके अवकल रूप में विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण प्राप्त कीजिए। प्रयुक्त प्रतीकों के स्पष्ट अर्थों सहित विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र का हल लिखिए।