

Roll No.

92005

**B.Sc. Physics 3rd Semester
Examination – December, 2024**

OPTICS-I Phy-302

Paper : P-II

Time : Three hours]

[Maximum Marks : 45

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting at least *one* question from each Unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

UNIT – I

इकाई – I

1. Derive expression for the speed of transverse waves in a string. 9

एक स्ट्रिंग में अनुप्रस्थ तरंगों की गति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें।

92005-6110-(P-4)(Q-8)(24)

P. T. O.

2. What is a complex wave ? State and apply Fourier theorem to analyse a square wave. 9

एक जटिल तरंग क्या है ? एक वर्ग तरंग का विश्लेषण करने के लिए फूरियर प्रमेय बताएँ और लागू करें।

3. (a) Find Fourier Transform of $f(x)$, if 5
- $$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } |x| < 1 \\ 0 & \text{for } |x| > 1 \end{cases}$$

$f(x)$ का फूरियर रूपांतरण ज्ञात करें, यदि $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{के लिए } |x| < 1 \\ 0 & \text{के लिए } |x| > 1 \end{cases}$

- (b) Derive Convolution theorem for Fourier Transforms. 4

फूरियर रूपांतरण के लिए कन्वोल्यूशन (संवलन) प्रमेय व्युत्पन्न करें।

UNIT – II

इकाई – II

4. How can the matrix method be applied in translation and refraction phenomenon in paraxial optics ? Why is this method preferred ? 9

पैराएक्सियल ऑप्टिक्स में ट्रांसलेशन और रिफ्रैक्शन घटना में मैट्रिक्स विधि को कैसे लागू किया जा सकता है ? इस विधि को क्यों पसंद किया जाता है ?

92005-6110-(P-4)(Q-8)(24)

(2)

5. Define system matrix. Derive an expression for the focal length of a thick lens by the method of using the system matrix. 9

सिस्टम मैट्रिक्स को परिभाषित करें। सिस्टम मैट्रिक्स का उपयोग करके एक मोटे लेंस की फोकल लंबाई के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न करें।

6. (a) What is chromatic aberration in lenses ? Derive an expression for it by combining two thin lenses in contact. <https://www.mdustudy.com> 6

लेंस में रंगीन विपथन क्या है ? संपर्क में दो पतले लेंसों को मिलाकर इसके लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न करें।

(b) A crown glass convex lens has radii of curvature as 10 cm and 20 cm. Find the value of chromatic aberration if $\mu_b = 1.523$ and $\mu_r = 1.513$. 3

एक क्राउन ग्लास उत्तल लेंस की वक्रता त्रिज्या 10 सेमी और 20 सेमी है। यदि $\mu_b = 1.523$ और $\mu_r = 1.513$ है, तो रंगीन विपथन का मान ज्ञात करें।

UNIT - III

इकाई - III

7. Explain the interference pattern formation by Fresnel's biprism. How can it be used to find the wavelength of sodium light ? 9

फ्रेस्नेल के द्विप्रिज्म द्वारा व्यतिकरण पैटर्न निर्माण की व्याख्या करें। सोडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करने के लिए इसका उपयोग कैसे किया जा सकता है ?

8. (a) Show that a phase change of π occurs when reflection takes place at the surface of a denser medium. 6

दिखाएँ कि जब सघन माध्यम की सतह पर परावर्तन होता है, तो π का एक चरण परिवर्तन होता है।

(b) Sodium light has two wavelengths $\lambda_1 = 5890\text{\AA}$ and $\lambda_2 = 5896\text{\AA}$. As the path differences increases, when the visibility of the fringes will be minimum. 3

सोडियम प्रकाश की दो तरंगदैर्घ्य $\lambda_1 = 5890\text{\AA}$ और $\lambda_2 = 5896\text{\AA}$ होती हैं। जैसे-जैसे पथ अंतर बढ़ता जायेगा, फ्रिंजों की दृश्यता न्यूनतम होती जायेगी।