

92005

B. Sc. Physics 3rd Semester  
Examination – December, 2022

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 one question from each Unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

UNIT – I

इकाई – I

1. (a) Derive an expression for the velocity of transverse waves in a stretched string. 4

तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगों के वेग के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) State Fourier theorem and determine the values of the Fourier coefficients. 5

फूरियर प्रमेय बताइए और फूरियर गुणांक के मानों को निर्धारित करें।

2. Apply Fourier theorem to analyse the output of half wave rectifier. 9

हाफ वेव रेक्टिफायर के आउटपुट का विश्लेषण करने के लिए फूरियर प्रमेय लागू करें।

3. (a) What are Fourier transform and Fourier Integrals ? Derive Convolution theorem for Fourier transform. 6

फूरियर ट्रांसफॉर्म और फूरियर इंटीग्रल क्या हैं ? फूरियर ट्रांसफॉर्म के लिए संवलन प्रमेय व्युत्पन्न करें।

- (b) Find the Fourier transform of Gaussian function

$$f(x) = e^{-x^2/2}. \quad 3$$

गाऊसी फंक्शन  $f(x) = e^{-x^2/2}$  के फूरियर रूपांतरण को ज्ञात कीजिए।

UNIT – II

इकाई – II

4. (a) If a ray is initially given by a  $(2 \times 1)$  matrix, then show that the effect of translation through a distance D in a homogeneous of refractive index  $\mu$

is given by  $(2 \times 2)$  matrix,  $T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ D/\mu & 1 \end{pmatrix}$ . 5

यदि एक किरण शुरू में एक  $(2 \times 1)$  मैट्रिक्स द्वारा दी जाती है, तो दिखाएं कि अपवर्तनांक  $\mu$  के एक सजातीय में दूरी D के माध्यम से अंतरण का प्रभाव  $(2 \times 2)$  मैट्रिक्स द्वारा दिया जाता

है।  $T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ D/\mu & 1 \end{pmatrix}$ ।

(b) What is a system matrix ? Derive system matrix for a thick lens. 4

एक सिस्टम मैट्रिक्स क्या है ? मोटे लेंस के लिए सिस्टम आव्यूह व्युत्पन्न कीजिए।

5. (a) What are unit planes and nodal planes ? Prove that nodal plane coincides with unit planes when media on either side of the optical system have same refractive index. 6

यूनिट प्लेन और नोडल प्लेन क्या हैं ? सिद्ध कीजिए कि जब प्रकाशिक तंत्र के दोनों ओर मीडिया का अपवर्तनांक समान होता है तो नोडल तल इकाई तल से संरेखा होता है।

(b) Calculate the focal length of a lens of dispersive power 0.031 which should be placed in contact with a lens of focal length 0.88 m and dispersive power 0.022 to make the combination achromatic. 3

0.031 डिस्पर्सिव पावर वाले लेंस की फोकल लंबाई की गणना करें जिसे 0.88 मीटर फोकल लेंथ और डिस्पर्सिव पावर 0.022 के लेंस के संपर्क में रखा जाना है ताकि संयोजन एक्रोमेटिक हो सके।

6. (a) Explain briefly the aberration Astigmatism and Distortion. Mention some methods to reduce them. 6

दृष्टिवैषम्य और विकृति की संक्षेप में व्याख्या करें। इन्हें कम करने की कुछ विधियों का उल्लेख कीजिए।

(b) Describe with the help of suitable figures : 3

उपयुक्त आंकड़ों की सहायता से वर्णन करें :

(i) Longitudinal spherical aberration  
अनुदैर्घ्य गोलीय विपथन

(ii) Lateral spherical aberration

पार्श्व गोलीय विपथन

### UNIT – III

#### इकाई – III

7. (a) Describe the method to find thickness of a thin transparent sheet using biprism. Can you find thickness of a thick sheet also ? 6

द्विप्रिज्म का प्रयोग कर एक पतली पारदर्शी शीट की मोटाई ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए। क्या आप एक मोटी चादर की मोटाई भी ज्ञात कर सकते हैं ?

(b) Two Coherent sources of intensity ratio 100 : 1 Interfere. Prove that the ratio of intensity between maxima and minima in the interference pattern will be 3 : 2. 3

तीव्रता अनुपात 100 : 1 के दो सुसंगत स्रोत हस्तक्षेप करते हैं। सिद्ध कीजिए कि व्यतिकरण पैटर्न में मैक्सिमा और मिनिमा के बीच तीव्रता का अनुपात 3 : 2 होगा।

8. (a) Explain Stoke's law of Reflection. 5

स्टोक के परावर्तन के नियम की व्याख्या कीजिए।

(b) Write the difference between biprism and Lloyd mirror fringes. 4

द्विप्रिज्म और लॉयड मिरर फ्रिंज के बीच अंतर लिखिए।