

PH-06**Optics**

(प्रकाशिकी)

Bachelor of Science (BSC-12/16)**Second Year, Examination, 2017****Time : 3 Hours****Max. Marks : 40**

Note : This paper is of **forty (40)** marks containing **three (03)** Sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

Section-A / खण्ड-क**(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)**

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of nine and half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं।
प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं।
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Explain the construction and working of Ruby Laser with proper diagram. How population inversion is achieved in it ?

रुबी लेज़र का निर्माण तथा कार्यविधि चित्र द्वारा समझाइए।
इस प्रकार के लेज़र में समष्टि प्रतिलोमन किस प्रकार प्राप्त होता है ?

2. What is the principle of superposition of waves ? What is interference ? Prove that the phase and path difference between two waves for constructive-interference is an even multiple of π and $\lambda / 2$ respectively and for destructive interference an odd multiple of π and $\lambda / 2$ respectively.

तरंगों का अध्यारोपण का सिद्धान्त क्या है ? व्यतिकरण किसे कहते हैं ? सिद्ध कीजिए कि संपोषी व्यतिकरण के लिए दो तरंगों के मध्य कलान्तर π का तथा पथान्तर $\lambda / 2$ का समगुणांक होना चाहिए तथा विनाशी व्यतिकरण के लिए कलान्तर π का तथा पथान्तर $\lambda / 2$ का विषम गुणांक होना चाहिए।

3. Derive an expression for intensity distribution in Fraunhofer diffraction due to a double slit. What is the effect of (a) increasing the slit width, (b) increasing the

slit separation and (c) increasing the wavelength of light, on diffraction pattern ?

द्विरेखाछिद्र के कारण फ्राउनहॉफर विवर्तन के लिए तीव्रता वितरण का सूत्र ज्ञात कीजिए। विवर्तन प्रतिरूप पर (अ) स्लिट की चौड़ाई (ब) स्लिटों के बीच के अन्तराल (स) तरंगदैर्घ्य का क्या प्रभाव पड़ता है ?

4. Define specific rotation. Describe the construction and working of Laurent's half-shade polarimeter, explaining fully the action of the half-shade device. How would you use it to determine the specific rotation of sugar solution ?

विशिष्ट घूर्णांक की परिभाषा दीजिए। अर्द्धआवरण प्लेट की कार्यविधि को भली-भांति समझाते हुए लारॉ के अर्द्धआवरण पट्टिका ध्रुवणमापी के निर्माण तथा कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसकी मदद से आप चीनी के घोल का विशिष्ट घूर्णांक कैसे निकालेंगे ?

Section-B / खण्ड-ख

(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Derive an expression for determining refractive index of a liquid using Newton's ring experiment.

न्यूटन वलय के प्रयोग द्वारा द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात करने का एक सूत्र स्थापित कीजिए।

2. Two coherent sources whose intensity ratio is $81 : 1$ produce interference fringes. Deduce the ratio of maximum to minimum intensity of fringe system.

दो कला संबद्ध स्रोत जिनकी तीव्रताएँ $81 : 1$ के अनुपात में हैं, व्यतिकरण उत्पन्न करते हैं। फ्रिज सिस्टम की महत्तम व न्यूनतम तीव्रता का अनुपात ज्ञात कीजिए।

3. What is spherical aberration ? How is it removed in a combination of two thin lenses ?

गोलीय विपथन क्या होता है ? दो पतले लेंसों के संयोजन में इसको किस प्रकार दूर करते हैं ?

4. Explain how Michelson's interferometer is used to determine the difference in wavelengths which are very close to each other.

माइकेल्सन व्यतिकरणमापी द्वारा किन्हीं दो लगभग बराबर तरंगदैर्घ्यों का अन्तर ज्ञात करने की विधि समझाइए।

5. The diameter of the first ring of a zone plate is 1 mm. If plane waves $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ fall on a plate, where should the screen be placed so that the light is focussed to the brightest point ?

जोन पट्टिका की प्रथम वलय का व्यास एक मिमी. है। 5000 \AA तरंगदैर्घ्य का समतल तरंगाग्र पट्टिका पर गिरने पर पर्दा कितनी दूर रखा जाए कि प्रकाश अधिकतम प्रदीप्ति क्षेत्र पर फोकस हो ?

6. Describe the construction and working of Nicol prism.
निकोल प्रिज़्म के निर्माण एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए।
7. What is meant by resolving power of a plane transmission grating ? Derive an expression for it.
एक समतल विवर्तन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता को परिभाषित कीजिए। इसके लिए एक व्यंजक प्राप्त कीजिए।
8. Explain Fermat's principle. Use it to deduce laws of reflection of light.
फरमेट के सिद्धान्त को समझाइए। इस सिद्धान्त की सहायता से प्रकाश के परावर्तन के नियमों का निगमन कीजिए।

Section-C / खण्ड-ग

(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\frac{1}{2}$ mark each. All the questions of this Section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा $\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. When plane polarised light passes through certain substances, the plane of polarisation of the light is rotated about the direction of propagation of light. This property is called :
 (a) dischroism
 (b) dobule refraction
 (c) optical activity
 (d) polarisation

जब समतल ध्रुवित प्रकाश किन्हीं पदार्थों से गुजारा जाता है, तो उनसे निर्गत समतल ध्रुवित प्रकाश का ध्रुवण तल प्रकाश के संचरण की दिशा से पारित अक्ष के सापेक्ष कुछ कोण से घूम जाता है। इस घटना को कहते हैं :

- (अ) द्विवर्णता
- (ब) द्विअपवर्तन
- (स) प्रकाशिक घूर्णन
- (द) ध्रुवण

2. The criterion for limit of resolution of an optical instrument was given by :

- (a) Fresnel
- (b) Fraunhofer
- (c) Thomas Young
- (d) Lord Rayleigh

किसी प्रकाशिक यंत्र की विभेदन की कसौटी निम्नलिखित में से किसके द्वारा दी गयी थी ?

- (अ) फ्रेनल
- (ब) फ्राउनहॉफर
- (स) थॉमस यंग
- (द) लॉर्ड रैले

3. Optical fiber uses the phenomenon of :

- (a) reflection
- (b) total internal reflection
- (c) refraction
- (d) interference

प्रकाशिक तंतु के कार्य करने का सिद्धान्त है :

- (अ) परावर्तन
- (ब) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
- (स) अपवर्तन
- (द) व्यतिकरण

4. The intensity of principal maxima of grating having N-slits is proportional to :

- (a) $\frac{1}{N}$
- (b) N
- (c) N^2
- (d) \sqrt{N}

N संकीर्ण स्लिटों द्वारा विवर्तन होने पर प्रधान उच्चिष्ठ की तीव्रता निम्न में से किसके समानुपाती होती है ?

- (अ) $\frac{1}{N}$
- (ब) N
- (स) N^2
- (द) \sqrt{N}

5. A zone plate differs from a convex lens because :

- (a) It forms coloured image
- (b) It forms real image
- (c) It forms multiple images
- (d) It does not form image

जोन पट्टिका तथा उत्तल लेंस में अन्तर का कारण यह है कि :

- (अ) यह रंगीन प्रतिबिम्ब उत्पन्न करती है
- (ब) यह वास्तविक प्रतिबिम्ब उत्पन्न करती है
- (स) यह बहुप्रतिबिम्ब उत्पन्न करती है
- (द) यह प्रतिबिम्ब उत्पन्न नहीं करती है

6. An incident ray travelling parallel to the principal axis, after reflection will pass through :

- (a) first focal point
- (b) second focal point
- (c) first principal point
- (d) second principal point

मुख्य अक्ष के समानान्तर चलने वाली प्रकाश की किरण अपवर्तन के पश्चात् होकर गुजरेगी :

- (अ) प्रथम फोकस बिन्दु से
- (ब) द्वितीय फोकस बिन्दु से
- (स) प्रथम मुख्य बिन्दु से
- (द) द्वितीय मुख्य बिन्दु से

7. Two source are coherent if :

- (a) Their amplitudes are equal
- (b) Phase difference between them is constant with time
- (c) Their frequencies are equal
- (d) None of the above

दो स्रोत कला सम्बद्ध होंगे यदि :

- (अ) उनके आयाम समान होंगे
- (ब) उनके मध्य समय के साथ कलान्तर स्थिर हो
- (स) उनकी आवृत्ति समान हो
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

8. If m_x and m_y be the longitudinal and lateral magnifications of a lens system, then :

- (a) $m_x \propto m_y$
- (b) $m_x \propto \frac{1}{m_y}$
- (c) $m_x \propto m_y^2$
- (d) $m_x \propto -m_y$

यदि m_x व m_y किसी लेंस के अनुदैर्घ्य तथा अनुप्रस्थ आवर्धन हैं तो उनमें सम्बन्ध है :

- (अ) $m_x \propto m_y$
- (ब) $m_x \propto \frac{1}{m_y}$
- (स) $m_x \propto m_y^2$
- (द) $m_x \propto -m_y$

9. Fringes obtained by Newton's rings are :

- (a) fringes of equal thickness
- (b) fringes of equal inclination
- (c) fringes of equal thickness and inclination
- (d) None of the above

न्यूटन वलयों द्वारा प्राप्त फ्रिन्जें होती हैं :

- (अ) समान चौड़ाई की फ्रिन्जें
- (ब) समान झुकाव की फ्रिन्जें
- (स) समान चौड़ाई व झुकाव की फ्रिन्जें
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

10. The bending of light rays round the corners of an obstacle is called :

- (a) Polarisation
- (b) Interference
- (c) Diffraction
- (d) None of these

किसी व्यवधान के कोनों पर प्रकाश के मुड़ने की घटना को कहते हैं :

- (अ) ध्रुवण
- (ब) व्यतिकरण
- (स) विवर्तन
- (द) इनमें से कोई नहीं