

PH-06

Optics

(प्रकाशिकी)

Bachelor of Science (BSC-12/16)

Second Year, Examination, 2018

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. Define Fermat's principle and use it to deduce the laws of reflection and refraction.

फर्मा का सिद्धान्त क्या है ? इसकी सहायता से परावर्तन व अपवर्तन के नियमों को स्थापित कीजिए।

2. What do you mean by achromatism ? Derive and discuss the condition of achromatism of two thin lenses of focal length f_1 and f_2 when :

(i) They are placed in contact.

(ii) They are separated by distance ' d '.

अवर्णकता से आप क्या समझते हैं ? दो पतले लेंस, जिनकी फोकस दूरी f_1 और f_2 है, के अवर्णक होने के प्रतिबन्ध को स्थापित कीजिए और इसका वर्णन कीजिए :

(i) जब दोनों लेंस एक-दूसरे के सम्पर्क में हों।

(ii) जब दोनों लेंस एक-दूसरे से ' d ' दूरी पर स्थित हों।

3. Explain the terms resolving power and magnifying power of a telescope. How are they related to each other ? Derive an expression for resolving power of a telescope.

दूरदर्शी की विभेदन क्षमता और आवर्धन क्षमता की व्याख्या कीजिए। इनके बीच में क्या सम्बन्ध है ? दूरदर्शी की विभेदन क्षमता के लिए एक सूत्र स्थापित कीजिए।

4. Discuss the construction and working of 'Half Shade Polarimeter'. Explain the method of determining the specific rotation of a substance using it.

‘अर्द्ध आवरण ध्रुवणमापी’ की रचना व कार्यविधि बताइए। इसके द्वारा विशिष्ट घूर्णन ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए।

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. Explain the cardinal points of a lens system and discuss their properties.
किसी लेन्स निकाय के प्रधान बिन्दुओं की व्याख्या कीजिए तथा इनके गुणों का वर्णन कीजिए।
2. Differentiate between Fresnel and Fraunhofer type diffraction. Give *two* examples of each.
फ्रेनल तथा फ्राउनहोफर विवर्तन के मध्य अन्तर बताइए। प्रत्येक के दो-दो उदाहरण दीजिए।
3. Derive Newton's formula for the focal length of a combination of two thin lenses.
दो पतले लेंसों के संयोग के लिए फोकस दूरी का न्यूटन का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

4. A plane polarised light is incident on a quartz plate. Find the minimum thickness of the plate for which the emergent ray is also plane polarised. Given :

$$\mu_E = 1.5533, \mu_O = 1.5422, \lambda = 5 \times 10^{-5} \text{ cm.}$$

एक क्वार्ट्ज की प्लेट पर समतल ध्रुवित प्रकाश आपतित करते हैं। प्लेट की वह न्यूनतम मोटाई ज्ञात कीजिए, जिससे निर्गत प्रकाश भी समतल ध्रुवित हो। दिया है : $\mu_E = 1.5533$, $\mu_O = 1.5422$, $\lambda = 5 \times 10^{-5}$ सेमी।

5. What is meant by holography ? Explain some of the important properties of hologram.

होलोग्राफी क्या है ? होलेग्राम के कुछ मुख्य गुणों की व्याख्या कीजिए।

6. Newton's rings are observed normally in reflected light on wavelength $6.0 \times 10^{-5} \text{ cm}$. The diameter of 10th dark ring is 0.60 cm. Find the radius of curvature of the lens and thickness of the film.

6.0×10^{-5} सेमी. तरंगदैर्घ्य के परावर्तन प्रकाश में न्यूटन वलय ऊर्ध्वाधर में देखी जाती है। 10वें अदीप्त वलय का व्यास 0.60 सेमी. है। लेंस की वक्रता त्रिज्या एवं फिल्म की मोटाई ज्ञात कीजिए।

7. Explain with neat energy level diagram, absorption, spontaneous emission and stimulated emission of radiation.

एक ऊर्जा स्तर आरेख की सहायता से विकिरण के अवशोषण, क्षणिक उत्सर्जन व प्रेरित अवशोषण की व्याख्या कीजिए।

8. What do you understand by diffraction of light ? Explain the principle of Fresnel's half period zones.

प्रकाश के विवर्तन से आप क्या समझते हैं ? फ्रेनल के अर्द्ध-काल जोन के सिद्धान्त को समझाइए।

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. Interference of light proves the :

- (a) Quantum nature of light
- (b) Polychromatic nature of light
- (c) Monochromatic nature of light
- (d) Wave nature of light

प्रकाश के व्यतिकरण की घटना, पुष्टि करती है :

- (अ) प्रकाश की क्वांटम प्रकृति की
- (ब) प्रकाश की बहुवर्णीय प्रकृति की
- (स) प्रकाश की एकवर्णीय प्रकृति की
- (द) प्रकाश की तरंगीय प्रकृति की

2. A half wave plate introduces a phase difference of :

(a) $\frac{\pi}{2}$

(b) $\frac{\pi}{4}$

(c) π

(d) 2π

अर्द्ध तरंग पट्टिका कलान्तर उत्पन्न करती है :

(अ) $\frac{\pi}{2}$

(ब) $\frac{\pi}{4}$

(स) π

(द) 2π

3. Sound waves do not exhibit :

(a) Refraction

(b) Interference

(c) Diffraction

(d) Polarization

ध्वनि तरंगें प्रदर्शित नहीं करती हैं :

(अ) अपवर्तन

(ब) व्यतिकरण

(स) विवर्तन

(द) ध्रुवीकरण

4. If the number of lines in plane transmission grating is doubled, the dispersive power will be :

(a) doubled
 (b) halved
 (c) increased four times
 (d) Remain unchanged

यदि समतल पारगमन ग्रेटिंग में रेखाओं की संख्या दुगुनी की जाए, तो उसकी विक्षेपण क्षमता :

(अ) दुगुनी हो जाएगी
 (ब) आधी रह जाएगी
 (स) चौगुनी हो जाएगी
 (द) अपरिवर्तित रहेगी

5. In the Fraunhofer diffraction by single slit, the ratio of intensities of principal and first secondary maxima are :

(a) 2 : 1
 (b) 12 : 1
 (c) 22 : 1
 (d) 32 : 1

एकल स्लिट द्वारा फ्राउनहोफर विवर्तन में प्रधान महत्तम तथा प्रथम द्वितीयक महत्तम के मध्य तीव्रता का अनुपात होगा :

(अ) 2 : 1
 (ब) 12 : 1
 (स) 22 : 1
 (द) 32 : 1

6. The angular magnification is $+1$:

- (a) for principal points
- (b) for nodal points
- (c) for focal points
- (d) All of the above

कोणीय आवर्धन $+1$ होता है :

- (अ) मुख्य बिन्दुओं के लिए
- (ब) निर्नति बिन्दुओं के लिए
- (स) फोकस बिन्दुओं के लिए
- (द) उपर्युक्त सभी के लिए

7. Equivalent focal length of two coaxial lenses having focal length 5 cm. Each separated by a distance of 5 cm is :

- (a) 15 cm
- (b) 10 cm
- (c) 5 cm
- (d) 50 cm

दो समाक्षी लैस जिनमें प्रत्येक की फोकस दूरी 5 सेमी. है, एक-दूसरे के 5 सेमी. की दूरी पर स्थित हैं। इनकी तुल्य फोकस दूरी होगी :

- (अ) 15 सेमी.
- (ब) 10 सेमी.
- (स) 5 सेमी.
- (द) 50 सेमी.

8. Which of the following is not the characteristic of a laser beam ?

- (a) directionality
- (b) low intensity
- (c) high degree of coherence
- (d) high monochromaticity

निम्नलिखित में से कौन-सा लेसर किरण पुंज का गुण नहीं है ?

- (अ) समान्तर
- (ब) कम तीव्रता
- (स) कला सम्बद्ध
- (द) एकवर्णी

9. Lagrange's equation of magnification is :

- (a) $\mu_1 y_1 \tan \theta_1 = \mu_2 y_2 \tan \theta_2$
- (b) $\mu_1 y_1 = \mu_2 y_2$
- (c) $\frac{\mu_1 y_1}{\tan \theta_1} = \frac{\mu_2 y_2}{\tan \theta_2}$
- (d) None of the above

आवर्धन के लिए लैग्रांज का समीकरण है :

- (अ) $\mu_1 y_1 \tan \theta_1 = \mu_2 y_2 \tan \theta_2$
- (ब) $\mu_1 y_1 = \mu_2 y_2$
- (स) $\frac{\mu_1 y_1}{\tan \theta_1} = \frac{\mu_2 y_2}{\tan \theta_2}$
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

10. Brewster's law is :

(a) $\mu = \sin \theta_p$

(b) $\mu = \cos \theta_p$

(c) $\mu = \tan \theta_p$

(d) None of these

ब्रिस्टर का नियम है :

(अ) $\mu = \sin \theta_p$

(ब) $\mu = \cos \theta_p$

(स) $\mu = \tan \theta_p$

(द) इनमें से कोई नहीं