S-32 Roll No. …………………..

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 साढे 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 a zone plate. Show that a zone plate has multiple foci.

   एक जोन प्लेट की संरचना एवं कार्य प्रणाली को समझाइये। दर्शाइए कि जोन प्लेट के विभिन्न फोकस होते हैं।

2. Explain any *two* phenomena with diagram :

   (a) Double retraction

   (b) Brewster's law

   (c) Dichroism

   निम्नलिखित में से किन्हीं दो की चित्र सहित व्याख्या कीजिए :

   (अ) द्विअपवर्तन

   (ब) ब्रुस्टर का नियम

   (स) डाइक्रोइज्म (द्विवर्णता)

3. Discuss the construction and working of Michelson's interferometer. How can it be used to measure the wavelength of monochromatic light ?

   माइकेल्सन व्यतिकरणमापी की रचना व कार्यविधि समझाइये। इसके द्वारा एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य कैसे ज्ञात करेंगे ?

4. Explain Fermat's principle and derive laws of reflection and refraction with its help.

   फर्मेट का सिद्धान्त समझाइये। इसकी सहायता से परावर्तन और अपवर्तन के नियम व्युत्पन्न 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. What is holography ? What is the use of laser in holography ?

   होलोग्राफी क्या है ? लेजर का होलोग्राफी में क्या उपयोग है ?

2. Two nicol prisms are mutually perpendicular to each other. It one of them is rotated through 60°, then what percent of the incident light is transmitted ?

   दो निकोल प्रिज्म परस्पर लम्बतत् (क्रास) स्थिति में हैं। इनमें से एक को 60° से घुमा देने पर आपतित प्रकाश का कितना प्रतिशत भाग पारगमित होगा ?

3. Explain Fresnel's biprism and describe the method to determine the wavelength of light with its help.

   फ्रेनेल बाइप्रिज्म को समझाइये तथा इसकी सहायता से प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए।

4. Newton's rings are observed normally in reflected light of wavelength 6.0×10^{-5} cm. The diameter of 10th dark fringe 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 वलयें ऊर्ध्वाधर में देखी जाती हैं। दसवें अदीप्त वलय का व्यास 0.60 सेमी. है तो लेंस की वक्रता त्रिज्या एवं फिल्म की मोटाई ज्ञात कीजिए।

5. What is spherical aberration ? How can this defect be minimised ?

   गोलीय विपथन क्या है ? इस दोष को कैसे न्यून किया जाता है ?

6. 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।

7. Prove that in Fraunhofer's diffraction due to a single slit, the intensity of first subsidiary maximum is 1/22 times the intensity of central maximum.

   सिद्ध कीजिए कि एकल स्लिट के फ्रॉनहाफॅर विवर्तन में प्रथम द्वितीय उच्चिष्ठ की तीव्रता केन्द्रीय उच्चिष्ठ पर तीव्रता की 1/22 गुनी होती है।

8. A parallel beam of light of wavelength 5×10^{-7} meter is normally incident on a plane transmission grating having 5,000 lines per cm. Find the angle of diffraction for the second order spectrum.

   एक समतल पारगमन ग्रेटिंग, जिसमें 5,000 रेखाएँ प्रति सेमी. हैं, पर 5×10^{-7} मी. तरंगदैर्घ्य का प्रकाश अभिलम्बवत् आपतित है। द्वितीय क्रम के स्पेक्ट्रम की कोणीय स्थिति ज्ञात 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।

Choose the correct alternative :

सही विकल्प चुनिए :

1. Young's double slit experiment is performed first with light of wavelength 400 nm and then with 600 nm. The fringe width will change in the ratio :

   (a) 1 : 2

   (b) 2 : 3

   (c) 3 : 4

   (d) Remain unchanged

   यंग का द्विस्लिट प्रयोग पहले 400 nm तथा बाद में 600 nm तरंगदैर्घ्य प्रकाश द्वारा किया जाता है। फ्रिन्ज चौड़ाइयों के बदलाव का अनुपात होगा :

   (अ) 1 : 2

   (ब) 2 : 3

   (स) 3 : 4

   (द) अपरिवर्तित रहेगा

2. A calcite crystal is :

(a) positive crystal

(b) biaxial crystal

(c) multiaxial crystal

(d) uniaxial crystal

कैल्साइट क्रिस्टल है :

(अ) धनात्मक क्रिस्टल

(ब) द्विअक्षीय क्रिस्टल

(स) बहुअक्षीय क्रिस्टल

(द) एक अक्षीय क्रिस्टल

3. Focal length of a lens in air is 10 cm. Its focal length in water will be $(\mu_g = 1.5, \mu_w = 4/3)$

(a) 20 cm

(b) 30 cm

(c) 40 cm

(d) 50 cm

एक लेन्स की फोकस दूरी हवा में 10 सेमी. है। इसकी फोकस दूरी पानी में होगी $(\mu_g = 1.5, \mu_w = 4/3)$:

(अ) 20 सेमी.

(ब) 30 सेमी.

(स) 40 सेमी.

(द) 50 सेमी.

4. The wavelength of output beam of He-Ne laser is :

   (a) 441.6 nm

   (b) 555.5 nm

   (c) 632.8 nm

   (d) 325 nm

   He-Ne लेजर से उत्सर्जित होने वाली विकिरण की तरंगदैर्घ्य है :

   (अ) 441.6 nm

   (ब) 555.5 nm

   (स) 632.8 nm

   (द) 325 nm

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

   (a) doubled

   (b) halved

   (c) increased four fold

   (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

6. Specific rotation is :

(a) $s = \frac{\theta}{l \times c}$

(b) $s = \frac{\theta}{l \times m}$

(c) $s = \frac{\theta}{l \times v}$

(d) $s = \frac{\theta}{m \times v}$

विशिष्ट घूर्णन होता है :

(अ) $s = \frac{\theta}{l \times c}$

(ब) $s = \frac{\theta}{l \times m}$

(स) $s = \frac{\theta}{l \times v}$

(द) $s = \frac{\theta}{m \times c}$

7. Light is passed through a narrow zone plate which allows four half period zones. The resultant intensity at the focus of the plate will be approximately :

(a) $16\,R_1^2$

(b) $4\,R_1^2$

(c) R_1^2

(d) 0

where R_1 is the amplitude of first half period zone.

प्रकाश एक सूक्ष्म पट्टिका जिसका छिद्र चार अर्द्ध काल जोन गुजारने में सक्षम है, से गुजरता है। पट्टिका के फोकस पर परिणामी तीव्रता लगभग होगी :

(अ) $16 R_1^2$

(ब) $4 R_1^2$

(स) R_1^2

(द) शून्य

जहाँ R_1 प्रथम अर्द्धकाल जोन का आयाम है।

8. 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

9. In Newton's ring arrangement, the diameter of rings formed is proportional to :

(λ = wavelength of light)

(a) λ

(b) λ^2

(c) $\sqrt{\lambda}$

(d) $1/\sqrt{\lambda}$

न्यूटन वलय प्रयोग में वलयों के व्यास निम्नलिखित के अनुक्रमानुपाती होगे :

(λ = प्रकाश का तरंगदैर्घ्य)

(अ) λ

(ब) λ^2

(स) $\sqrt{\lambda}$

(द) $1/\sqrt{\lambda}$

10. For a lens system having two lenses of focal lengths 'f_1' and 'f_2' separated by a distance 'd', spherical aberration will be minimum if :

(a) $d = \frac{f_1 + f_2}{d}$

(b) $d = \frac{f_1 - f_2}{d}$

(c) $d = f_1 + f_2$

(d) $d = f_1 - f_2$

'f_1' तथा 'f_2' फोकस दूरी के दो लेन्स जिनके मध्य 'd' दूरी है, के लिए न्यूनतम गोलीय विपथन होगा यदि :

(अ) $d = \frac{f_1 + f_2}{d}$

(ब) $d = \frac{f_1 - f_2}{d}$

(स) $d = f_1 + f_2$

(द) $d = f_1 - f_2$