

**PH-06**

June - Examination 2017

**BSc Pt. II Examination****Optics****प्रकाशिकी****Paper - PH-09****Time : 3 Hours ]****[ Max. Marks :- 50**

**Note:** The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

**निर्देश :** यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

**Section - A****10 × 1 = 10**

(Very Short Answer Type Questions) (Compulsory)

**Note:** Answer **all** questions. As per the nature of the question, delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 1 mark.

**खण्ड - 'अ'**

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न) (अनिवार्य)

**निर्देश :** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

- 1) (i) Define Fermat's principle.  
फर्मा का नियम परिभाषित कीजिये?
- (ii) What do you mean by magnification?  
आवर्चन से आप क्या समझते हो?
- (iii) Radius of curvature of bi-convex lens use 15 cm and 30 cm respectively. Refractive index of lens material is 1.5. Calculate the focal length of lens.  
किसी द्वि-उतल लेंस की वक्रता त्रिज्याएँ क्रमशः 15 सेमी तथा 30 सेमी हैं। लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है। लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।
- (iv) What do you mean by chromatic aberration?  
वर्ण विपथन से आप क्या समझते हो?
- (v) What do you mean by coherent light source?  
कला सम्बद्ध प्रकाश स्रोत से आपका क्या तात्पर्य है?
- (vi) Why a compensating plate is used in Michelson interferometer  
माइकेलसन व्याप्तिकरणमापी में प्रतिकारी प्लेट क्यों काम में ली जाती है?
- (vii) What is zone plate?  
जोन पट्टिका क्या होती है?
- (viii) What is the resolution limit of human eye?  
सामान्य मानव आँख की विभेदन सीमा का मान क्या है?
- (ix) Give two important applications of laser rays.  
लेसर किरणों के दो महत्वपूर्ण उपयोग बताइये।
- (x) State Brewster's law.  
ब्रूस्टर का नियम लिखो।

## Section - B

4 × 5 = 20

(Short Answer Questions)

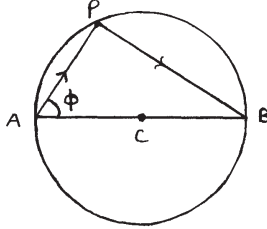
**Note:** Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 5 marks.

(खण्ड - ब)

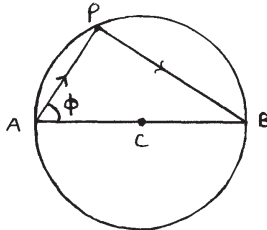
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

- 2) As shown in figure, light starts from point A and after reflection from the inner surface of sphere reaches to diametrically opposite point B. Calculate the length of hypothetical path APB and using Fermat's principle find the actual path of light. Is the path a minimum?



चित्र में दर्शाये अनुसार बिंदु A से आनेवाली प्रकाश किरण गोले के अंतःपृष्ठ से परावर्तित होकर व्यासीय बिंदु B पर पहुँचती है। प्रकाश किरण के काल्पनिक पथ APB की लंबाई ज्ञात कीजिए। तथा फर्मा के नियम की सहायता से इसका वास्तविक पथ ज्ञात कीजिये। क्या किरण पथ न्यूनतम है?



- 3) Explain the refraction from a thin lens by ray diagram and obtain expression for its focal length.  
पतले लेंस से अपवर्तन किरण चित्र द्वारा समझाइये तथा फोकस दूरी के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- 4) What do you mean by a chromatic combination of lens? Deduce the achromatic condition for two lens in contact position.  
लेंस के अवर्णक संयोग से क्या तात्पर्य है? संपर्क में रखे दो लेंसों के युग्म के अवर्णक होने के लिए प्रतिबंध का निगमन कीजिए।
- 5) What Fresnel's bi-prism and has two coherent sources produced by it? Derive an expression for the determination of wavelength of monochromatic light source by Fresnel's bi-prism.  
फ्रेंल द्वि-प्रिज्म क्या है तथा इसके द्वारा किस प्रकार दो कला संबद्ध स्रोत प्राप्त होते हैं? फ्रेंल द्वि-प्रिज्म के एकवर्णी प्रकाश के तरंगदैर्घ्य ज्ञात करने का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।
- 6) Explain the working of Michelson's interferometer. How do you determine the wavelength of monochromatic light by it?  
माइकेल्सन व्याप्तिकरणमापी को कार्यविधि समझाइये। इसकी सहायता से एकवर्णी प्रकाश की तरंगलंबाई किस प्रकार ज्ञात करेंगे।
- 7) Derive the intensity distribution formula for a double slit Fraunhofer diffraction. Show the intensity distribution by proper graph.  
दो स्लिटों के कारण फॉन होकर विवर्तन के लिए तीव्रता वितरण का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। तीव्रता वितरण को उपर्युक्त ग्राफ द्वारा दर्शाइये।
- 8) Prove that ratio of spontaneous to stimulated emission is  $\left\{ e^{\left(\frac{h\nu}{kT}\right)} - 1 \right\}$ .  
सिद्ध कीजिये की स्वतः उत्सर्जन तथा उद्दीपन उत्सर्जन का अनुपात  $\left\{ e^{\left(\frac{h\nu}{kT}\right)} - 1 \right\}$  होता है।

- 9) What do you mean by quarter-wave and half-wave plate? How these are constructed? Give brief discussion on working and utility of these plates.

चतुर्थांश-तरंग तथा अर्ध-तरंग प्लेटों से क्या तात्पर्य है? इन्हें किस प्रकार बनाया जाता है? इनकी कार्यविधि एवं उपयोग पर प्रकाश डालिये।

### Section - C

2 × 10 = 20

(Long Answer Questions)

**Note:** Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 10 marks.

### (खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

- 10) What is spherical aberration lens? How does the spherical aberration is produced? Describe the methods of reducing spherical aberration. गोलीय विपथन क्या है? गोलीय विपथन कैसे उत्पन्न होता है? गोलीय विपथन के निराकरण की विधियों का वर्णन कीजिए।

- 11) Describe and explain the formula of Newton's rings in reflected and transmitted monochromatic light. Derive the conditions of bright and dark fringe formation. How can we determine refractive index of a liquid using Newton's rings? Explain it.

एकवर्णी प्रकाश के परावर्तन तथा पारगमन द्वारा न्यूटन वलयों के बनने का वर्णन कीजिये तथा इसकी व्याख्या कीजिये। दीप्त व अदीप्त फ्रिंज बनने की शर्तें व्युत्पन्न कीजिये। न्यूटन वलय की सहायता से किसी द्रव का अपवर्तनांक कैसे ज्ञात करेंगे? समझाइये।

- 12) Explain diffraction pattern due to a straight edge. Describe how does the resultant intensity changes at a point in the illuminated and shadow region.

किसी सीधी कोर के कारण उत्पन्न विवर्तन प्रतिरूप के बनने की व्याख्या करो। प्रकाशमय क्षेत्र तथा छाया क्षेत्र में स्थित किसी बिंदु पर परिणामी तीव्रता का परिवर्तन कैसे होता है? वर्णन कीजिए।

- 13) What do you mean by population inversion? Write the essential conditions for laser process and explain the method of optical pumping. Describe in detail construction and working of He-Ne gas laser.

जनसंख्या प्रतिलोमन से आप क्या समझते हैं? लेसर प्रक्रिया के लिए आवश्यक प्रतिबंधों को लिखिए तथा प्रकाशीय पंपन विधि को समझाइए। He-Ne गैस लेसर की बनावट व कार्यविधि का विस्तार से वर्णन कीजिए।

—————