

“प्रश्न-पत्र पर क्रमांक (रोल नम्बर) के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें, अन्यथा इसे अनुचित साधनों का प्रयोग माना जायेगा तथा नियमों के अनुसार कार्यवाही की जायेगी।”

*"Do not write anything on question-paper except Roll Number, otherwise it shall be deemed as an act of indulging in unfair means and action shall be taken as per rules."*

Roll No. \_\_\_\_\_

B.Sc. (I)

1505

Phy. II

B.SC. (PART - I) EXAMINATION - 2020

PHYSICS

PAPER - II

PHY. - 102 : OPTICS

Time - Three Hours  
Maximum Marks - 50

**PART - A/ भाग - अ**

Note:- (1) The questions of Part - A are compulsory. The answers of these questions are limited upto 30 words each. Each question carries 1 marks.

नोट:- (1) भाग - अ के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

**PART - B/ भाग - ब**

(2) Attempt FIVE questions in all, selecting ONE question either (a) or (b) from each unit. The answer of each question shall be limited upto 250 words. Each question carries 3½ marks.

1

(Contd.)  
4838

(2) प्रत्येक इकाई में से एक प्रश्न (अ) अथवा (ब) का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 3½ अंक का है।

**PART - C/ भाग - स**

(3) Attempt THREE questions in all from this Part. The answer of each question shall be limited upto 500 words. Each question carries 7½ marks.

(3) इस भाग से कुल तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है।

**PART - A/ भाग - अ**

1. (i) Write relation between transverse, longitudinal and angular magnification.  
अनुप्रस्थ, अनुदैर्घ्य तथा कोणीय आवर्धन में सम्बन्ध लिखिये।
- (ii) What is meant by chromatic aberration of lens?  
लेन्स में वर्ण विपथन का क्या अर्थ है?
- (iii) Why the fringes in Newton's rings arrangement are circular and in air wedge are straight parallel.  
न्यूटन के वलय विन्यास में फ्रिन्जे वृत्ताकार तथा वायु वेज में सीधी तथा समान्तर क्यों होती हैं?
- (iv) Are the colours of thin films, as seen by reflected and transmitted rays, the same? Explain.  
क्या परावर्तित तथा अपवर्तित किरणों द्वारा देखने पर पतली फिल्मों के रंग समान होते हैं? समझाइये।

2

(Contd.)

(v) Explain the difference between Fresnel and Fraunhofer class of diffraction phenomenon.

फ्रेनेल तथा फ्राउनहॉफर वर्ग की विवर्तन परिघटनाओं के बीच अन्तर समझाइये।

(vi) What do you mean by population inversion?

जनसंख्या प्रतिलोमन से आप क्या समझते हैं?

(vii) What will be the state of polarisation of the light emerging from a quarter wave plate when the incident light is circularly polarised?

चतुर्थांश – तरंग पट्टिका से निर्गत होने वाले प्रकाश की ध्रुवण अवस्था क्या होगी यदि आपतित प्रकाश वृत्त ध्रुवित हो?

(viii) State Rayleigh's criterion for just resolution.

विभेदन के लिए रैले की कसौटी का कथन कीजिये।

(ix) What are the advantages of increasing the number of rulings in a grating?

ग्रेटिंग में रेखांकणों की संख्या बढ़ाने का क्या लाभ है?

(x) What is optic axis?

प्रकाशीय भेक्ष क्या है?

### PART - B / भाग – ब

#### UNIT - I / इकाई – I

2. (a) Obtain and mark the positions of the cardinal points of Ramsden's eyepiece.

रेम्सडेन की नेत्रिका के प्रधान बिन्दुओं की स्थितियाँ ज्ञात कीजिये तथा उन्हें चित्र में दर्शाइये।

### OR / अथवा

(b) The dispersive powers of crown and flint glasses are 0.02 and 0.04 respectively. Find the focal length of the two components of an achromatic doublet of focal length 20 cm.

क्राउन तथा फ्लिन्ट काँच की वर्ण-विक्षेपण क्षमताएँ क्रमशः 0.02 तथा 0.04 हैं। 20 सेमी फोकस-दूरी के अवर्णक द्विक के दोनो अवयवों की फोकस दूरियाँ ज्ञात कीजिये।

#### UNIT - II / इकाई – II

3. (a) Obtain condition for dark and bright fringes due to interference in a wedge-shaped thin film.

एक पतली वेज रूपी फिल्म में व्यतिकरण के कारण काली व चमकीली फ्रिन्ज के लिए प्रतिबन्ध प्राप्त कीजिये।

### OR / अथवा

(b) A Newton's ring arrangement is used with a source emitting two wavelengths  $\lambda_1 = 6000\text{\AA}$  and  $\lambda_2 = 4500\text{\AA}$  and it is found that  $n$ th dark ring due to  $\lambda_1$  coincides with  $(n+1)$ th dark ring due to  $\lambda_2$ . If the radius of curvature of curved surface of the lens is 90cm, find the diameters for the  $n$ th and  $(n+3)$ th dark ring for  $\lambda_1$ .

एक न्यूटन वलय विन्यास में  $\lambda_1 = 6000\text{\AA}$  तथा  $\lambda_2 = 4500\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्यों को उत्सर्जित करने वाला स्रोत प्रयुक्त करने पर यह पाया गया कि  $\lambda_1$  की  $n$  वीं अदीप्त वलय,  $\lambda_2$  की  $(n+1)$  वीं अदीप्त वलय से संपाती है। यदि लेन्स के वक्र-पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 90 सेमी हो तो  $\lambda_1$  की  $n$  वीं तथा  $(n+3)$  वीं अदीप्त वलयों के व्यास ज्ञात कीजिये।

### UNIT -III / इकाई - III

4. (a) Show that a zone plate has multiple foci. Compare the zone plate with a convex lens.

दर्शाइये कि जोन प्लेट में बहुत फोकस होते हैं। जोन प्लेट की उत्तल लेन्स से तुलना कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Draw the energy diagram for He-Ne laser. How is population inversion achieved in this type of laser?

He-Ne लेसर के लिए उर्जा स्तर चित्रित कीजिये। इस प्रकार के लेसर में समष्टि प्रतिलोमन किस प्रकार प्राप्त की जाती है?

### UNIT - IV / इकाई - IV

5. (a) A plane transmission grating having 5000 lines per cm is being used under normal incidence of light (i) What is the maximum wavelength of light whose spectrum can be seen in the fourth order? (ii) If the width of the opaque parts be double than that of the transparent parts of the grating, then which orders of spectra will be absent?

एक समतल परागमन ग्रेटिंग पर जिसमें 5000 रेखाएँ प्रति सेमी हैं प्रकाश में अभिलम्बवत गिरता है (i) इस प्रकाश की दीर्घतम तरंगदैर्घ्य क्या होगी जिसका स्पेक्ट्रम चतुर्थ क्रम में देखा जा सकता है? (ii) यदि अपारदर्शी भागों की चौड़ाई

पारदर्शी भागों की तुलना में दोगुनी हो तो किन क्रमों के स्पेक्ट्रम विलुप्त होंगे?

OR/अथवा

- (b) Calculate the length of the base of a  $60^\circ$ -prism made of thin glass which is just capable of resolving sodium  $D_1$  and  $D_2$  lines of wavelengths  $5896\text{\AA}$  and  $5890\text{\AA}$ . The refractive index of the prism glass is 1.6545 and 1.6635 for wavelengths  $6563\text{\AA}$  and  $5270\text{\AA}$  respectively.

पतले काँच के बने उस  $60^\circ$  प्रिज्म के आधार की लम्बाई का परिकलन कीजिए जो कि  $5896\text{\AA}$  तथा  $5890\text{\AA}$  तरंग दैर्घ्य वाली सोडियम की  $D_1$  तथा  $D_2$  रेखाओं को ठीक विभेदित करने में समर्थ हो। प्रिज्म के काँच का अपवर्तनांक,  $6563\text{\AA}$  तथा  $5270\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्यों के लिए क्रमशः 1.6545 तथा 1.6635 है।

### UNIT - V / इकाई - V

6. (a) What are quarter wave and half wave plates? Explain their use in the study of different types of polarised light.

चतुर्थांश तरंग तथा अर्द्धतरंग पट्टिकाएँ क्या हैं? विभिन्न प्रकार के ध्रुवित प्रकाश के अध्ययन में इनका उपयोग समझाइये।

OR / अथवा

- (b) What is optical rotation? Give an outline of Fresnel's theory of optical rotation.

ध्रुवण घूर्णन से आप क्या समझते हैं? ध्रुवण-घूर्णन के फ्रेनेल के सिद्धान्त की रूपरेखा दीजिये।

**PART - C / भाग - स**

7. Define the cardinal points of a coaxial optical system. Show that the principle points coincide with nodal points of a lens system when the medium is same in the both sides of the system. Find the equivalent focal length of combination of two thin lenses separated by a finite distance.

एक समाक्ष लेन्स निकाय के प्रधान बिन्दुओं को परिभाषित कीजिये। दर्शाइये कि जब लेन्स निकाय के दोनों ओर माध्यम समान होता है तब निर्नतिबिन्दु मुख्य बिन्दुओं के सम्पाती होते हैं। परिमित दूरी से पृथक्कृत दो पतले लेन्सों के संयोजन की तुल्य फोकस दूरी ज्ञात कीजिये।

8. Explain the principle of the Fabry-Perot interferometer. Obtain an expression for the intensity distribution in the transmitted light and discuss the sharpness of the fringes obtained.

Compare the fringes of Fabry-Perot interferometer with those of Michelson's interferometer.

फ्रेबी पैरो व्यतिकरणमापी का सिद्धान्त समझाइये। पारगमित प्रकाश में तीव्रता वितरण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा प्राप्त फ्रिन्जों की तीक्ष्णता की व्याख्या कीजिए।

फ्रेबी पैरो व्यतिकरणमापी की फ्रिन्जों की तुलना माइकलसन के व्यतिकरणमापी की फ्रिन्जों से कीजिए।

9. Explain the method of dividing a cylindrical wave front into half period strips and find its effect at an external point.

बेलनाकार तरंगाग्र का अर्द्धवर्ती पट्टियों में विभाजित करने की विधि का वर्णन कीजिए तथा किसी बाह्य बिन्दु पर इसका प्रभाव ज्ञात कीजिये।

10. Find the resultant amplitude and phase of a particle when 'n' simple harmonic motions of equal amplitudes and periods but with phase increasing in arithmetical progression are simultaneously imposed on a particle.

जब किसी कण पर समान आयाम तथा समान आवर्तकाल की 'n' सरल आवर्त गतियाँ जिनकी कलायें समान्तर श्रेणी में बढ़ रही हैं, एक साथ कार्य करती हैं तो कण का परिणामी आयाम तथा कला ज्ञात कीजिये।

11. Discuss theoretically the superposition of two linearly polarised light waves of the same frequency travelling in the same direction at right angles to the optic axis of a doubly refracting crystal with their optical vectors mutually perpendicular. Hence show that the plane polarised and circularly polarised light are special cases of elliptically polarised light. <https://www.jnvuonline.com>

एक द्विअपवर्तक क्रिस्टल की प्रकाशिक अक्ष के अभिलम्बवत एक ही दिशा में चलने वाली समान आवृत्ति की दो रेखा ध्रुवित प्रकाश तरंगों के अध्यारोपण की सैद्धान्तिक व्याख्या करिये जबकि उनके प्रकाशिक वेक्टर परस्पर अभिलम्बवत हैं। अतः दर्शाइये कि समतल ध्रुवित तथा वृत्त ध्रुवित प्रकाश, दीर्घवृत्त ध्रुवित प्रकाश की विशेष स्थितियाँ हैं।