

2229

B.Sc. SECOND YEAR EXAMINATION, 2019

PHYSICS

Paper – II

OPTICS

Time: Three Hours

Maximum Marks: 50

PART – A (खण्ड – अ)

[Marks: 10]

Answer all questions (50 words each).

All questions carry equal marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART – B (खण्ड – ब)

[Marks: 25]

Answer five questions (200 words each).

Selecting one from each unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 200 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART – C (खण्ड – स)

[Marks: 15]

Answer any two questions (300 words each).

All questions carry equal marks.

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART – A / खण्ड– अ

Q.1 (i) If the radius of curvature and refractive index of a spherical reflecting surface are 150 cm and 1.50 respectively, then find out the radius of the aplanatic surfaces.

यदि एक पारदर्शी गोले की वक्रता त्रिज्या व अपवर्तनांक क्रमशः 150 सेमी व 1.50 है, तो अविपथी पृष्ठों के अर्द्धव्यास ज्ञात करो।

(ii) Define Achromatic lens.

अवर्णक लेंस को परिभाषित करो।

(iii) What do mean by Coherence?

कला सम्बद्धता से आप क्या समझते हैं?

(iv) Calculate the distance through which the mirror of the Michelson interferometer has to be displaced between two consecutive positions of maximum distances of D_1 and D_2 line of the sodium source. Wavelength of D_1 line = 5896 Å and D_2 line = 5890 Å.

माइकल्सन व्यतिकरणमापी के चलित दर्पण की उन दो क्रमागत स्थितियों के बीच की दूरी ज्ञात करो जिनके लिए सोडियम स्रोत की अधिकतम दूरी की लाईन D_1 तथा D_2 है। सोडियम स्रोत की दो तरंगदैर्घ्य लाइन $D_1 = 5896 \text{ Å}$ तथा D_2 लाइन = 5890 Å है।

(v) What do you mean by phase reversal zone plate?

कला व्युत्क्रम जोन प्लेट से आपका तात्पर्य क्या है?

(vi) What is the Rayleigh's criterion of resolution?

विभेदन क्षमता की रैले की कसौटी क्या है?

(vii) Define the Brewster's law.

ब्रूस्टर के नियम को परिभाषित करो।

(viii) What is plane polarized light?

समतल-ध्रुवित प्रकाश से आप क्या समझते हैं?

(ix) What do you mean by population inversion?

जनसंख्या प्रतिलोमन से आपका तात्पर्य क्या है?

(x) What is optical pumping?

प्रकाशीय पम्पिंग क्या है?

PART – B / खण्ड— ब

UNIT –I/ इकाई – I

Q.2 Define the cardinal points of a coaxial optical system. Show that the principle points coincide with the nodal points of a lens system when the medium is same on both sides of the system.

एक समाक्ष लैन्स निकाय के प्रधान बिन्दुओं को परिभाषित करो। दर्शाइये जब लैन्स निकाय के दोनों तरफ एक ही माध्यम होता है तो निर्णति बिन्दु, मुख्य बिन्दुओं के संपाती होते हैं।

Q.3 It is desired to make a converging achromatic lens of mean focal length of 30 cm by using two lenses of material A and B. If the dispersive powers of A and B are in the ratio 1:2, find out the focal length of each lens.

यदि एक 30 सेमी फोकस दूरी का अभिसारी अवर्णक लैन्स का निर्माण पदार्थ A तथा B के दो लैन्सों के द्वारा किया जाना है जिनकी विक्षेपण क्षमताओं का अनुपात 1:2 है, तो लैन्स A तथा B की फोकस दूरियों का मान ज्ञात करो।

UNIT -II/ इकाई – II

Q.4 Describe the construction of the Michelson interferometer. Explain the formation of circular ring (fringe) and derive the formula for finding the wavelength of the light source.

माइकल्सन व्यतिकरणमापी की बनावट का वर्णन करो। इसमें वृत्ताकार फ्रिन्जे (वलय) बनने की प्रक्रिया को समझाइए तथा प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करने के लिए आवश्यक सूत्र को व्युत्पन्न करो।

Q.5 In the Newton's ring experiment, the diameters of the 4th and 12th rings are 0.4cm and 0.7cm, then find out the radius of the 20th ring. If water ($\mu=1.3$) is used in place of air then what will be the radius of the 20th ring?

न्यूटन वलय प्रयोग में चौथी एवं बारहवीं वलयों के व्यास क्रमशः 0.4 सेमी तथा 0.7 सेमी है, तो बीसवीं वलय की त्रिज्या ज्ञात करो। यदि वायु के स्थान पर पानी ($\mu=1.3$) प्रयोग में लिया जाये तो बीसवीं वलय की त्रिज्या क्या होगी?

UNIT -III/ इकाई – III

Q.6 Distinguish between Fresnel's and Fraunhofer classes of Diffraction. Discuss the Fraunhofer diffraction pattern obtained from a single slit. How the wavelength of the light is determined from this method?

फ्रेनल तथा फ्राउनहॉफर विवर्तन के मध्य के अन्तर को स्पष्ट करो। एकल स्लिट से निर्मित फ्राउनहॉफर विवर्तन प्रतिरूप की व्याख्या कीजिए। इस प्रयोग से प्रकाश का तरंगदैर्घ्य कैसे निकाल सकते हैं?

Q.7 A diffraction grating used at normal incidence gives is line, $\lambda_1=5400\text{\AA}$ in a certain order superimposed on another line, $\lambda_2=4050\text{\AA}$ of the next higher order. If the angle of diffraction is 30° , then find out number of line per centimeter on the grating.

एक विवर्तन ग्रैटिंग अभिलम्बवत् आपतित अवस्था में अपने स्पेक्ट्रम में किसी कोटि की तरंगदैर्घ्य $\lambda_1=5400\text{\AA}$ एक अन्य आगामी कोटि की तरंगदैर्घ्य $\lambda_2=4050\text{\AA}$ पर संपाती होती है। यदि विवर्तन कोण का मान 30° डिग्री हो, तो ग्रैटिंग पर खींची हुई प्रति सेमी रेखाओं की संख्या ज्ञात कीजिए।

UNIT -IV / इकाई - IV

Q.8 Describe the polarization of light by scattering. Explain the blue color of sky and red color of sky during the sun -set time.

प्रकीर्णन द्वारा प्रकाश के ध्रुवण की प्रक्रिया को समझाओ। आकाश के नीले रंग तथा सूर्यास्त के समय आकाश के लाल रंग का दिखाई देने की व्याख्या कीजिए।

Q.9 Explain the Huygen's theory of double refraction for uniaxial crystals. Distinguish between positive and negative crystals.

हाइगेन के एक अक्षीय क्रिस्टलों के लिए द्विअपवर्तन के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए। ऋणात्मक एवं धनात्मक क्रिस्टलों के मध्य अन्तर स्पष्ट कीजिए।

UNIT -V / इकाई - V

Q.10 Describe the construction, principle and working of a four level laser.

एक चार स्तर लेसर की बनावट, सिद्धान्त और कार्यविधि का वर्णन करो।

Q.11 Explain clearly, coherence length, coherence time and spatial coherence of a light source. Draw the diagram of a optical cavity resonator and explain its functioning.

एक प्रकाश स्रोत के लिए संसक्त लम्बाई, संसक्त समय तथा स्थानिक सम्बद्धता को समझाइये। प्रकाशीय गुहा अनुनादक का चित्र बनाकर उसकी कार्यविधि को समझाइए।

PART – C / खण्ड— स

Q.12 Explain the axial and transverse spherical aberrations. Define aplanatic points. Give two examples of reflecting aplanatic surfaces. If two lenses of focal lengths of 6 cm and 2 cm are given, at what mutual distance these two lenses be placed so that the spherical and chromatic aberrations become minimum.

अक्षीय तथा लम्बवत् गोलीय विपथन को समझाइये। एप्लानेटिक बिन्दुओं की परिभाषा दीजिए। एप्लानेटिक परावर्ती सतहों के दो उदाहरण दीजिए। यदि दो लेन्स जिनकी फोकस दूरियों के मान 6 सेमी तथा 2 सेमी है को परस्पर किस दूरी पर रखा जाए ताकि गोलिय तथा वर्ण विपथन न्यूनतम हो जाये।

Q.13 (a) Prove that in thin films, the interference pattern in the reflected and transmitted modes are complimentary to each other.

सिद्ध कीजिए कि पतली फिल्मों के द्वारा निर्मित परावर्तित तथा पारगमित प्रकाश से बने व्यतिकरण प्रतिरूप एक-दूसरे के पूरक होते हैं।

(b) Describe the Newton's rings experiment for determining the wave length of light.

In spite of zero path difference, why the central ring (dot) is dark?

प्रकाश का तरंगदैर्घ्य निकालने के लिए न्यूटन रिंगों के प्रयोग का वर्णन कीजिए। पथान्तर शून्य होने के बावजूद भी मध्य रिंग (वलय डोर) काली क्यों होती है?

Q.14 Describe zone plate. Derive formula for its multiple focal lengths. Give a comparison between a lens and zone plate.

एक जोन प्लेट का वर्णन करो। इसकी बहु-फोकस दूरियों का सूत्र व्युत्पन्न करो। एक लैन्स तथा एक जोन प्लेट की तुलना कीजिए।

Q.15 Distinguish between circularly polarized and elliptically polarized lights. Describe a method for the detection of the nature of the polarization of a given beam of light.

वृत्ताकार ध्रुवित तथा दीर्घ वृत्ताकार ध्रुवित प्रकाश में अन्तर स्पष्ट कीजिए। एक दी हुई प्रकाश पुँज के ध्रुवण की प्रकृति ज्ञात करने के लिए अपनाई जाने वाली प्रायोगिक विधि का वर्णन कीजिए।

Q.16 What is laser? What are the essential conditions for making the stimulated emission of radiation dominant? Describe utilities of lasers in medical science and telecommunication systems.

लेसर क्या होता है? उदीप्त उत्सर्जन को प्रभावी बनाने के लिए आवश्यक शर्तें क्या हैं? लेसर की चिकित्सा विज्ञान तथा दूर-संचार तंत्र में उपयोगिताओं पर प्रकाश डालिए।
