This question paper contains 15 printed pages]

1530

B.Sc. (Part I) Examination, 2018

PHYSICS

(भौतिक विज्ञान)

Paper III

OPTICS

(प्रकाशिकी)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

This question paper contains ***three*** *sections as under :*

Section-A **खण्ड 'अ'** ***Max. Marks-5***

This section contains one compulsory question with ***10*** *parts, having* ***2*** *parts from each unit, short answer in* ***20*** *words for each part.* ***All*** *questions carry equal marks.*

इस खण्ड में एक अनिवार्य प्रश्न है जिसमें प्रत्येक इकाई से ***2*** *लघु प्रश्न लेते हुए कुल* ***10*** *लघु प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर* ***20*** *शब्दों से अधिक न हो।* ***सभी*** *प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-B **खण्ड 'ब'** ***Max. Marks-25***

This section contains ***10*** *questions having* ***2*** *questions from each unit. Answer* ***5*** *questions (****250*** *words each) selecting* ***one*** *question from each unit.* ***All*** *questions carry equal marks.*

इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से ***2*** *प्रश्न लेते हुए कुल* ***10*** *प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से* ***एक*** *प्रश्न का चयन करते हुए, कुल* ***5*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर* ***250*** *शब्दों से अधिक न हो।* ***सभी*** *प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-C **खण्ड 'स'** ***Max. Marks-20***

This section contains ***4*** *descriptive type questions (questions may have sub-divisions) covering all units but not more than one question from each unit. Answer any* ***two*** *questions (****500*** *words each).* ***All*** *questions carry equal marks.*

https://pyqlelo.com

इस खण्ड में 4 प्रश्न वर्णनात्मक होंगे (प्रश्नों में उप-भाग भी हो सकते हैं) जो सभी इकाइयों में से दिये जायेंगे, किन्तु एक इकाई से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा। किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 500 शब्दों से अधिक न हो। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

UOKonline.com

Section A/खण्ड-अ

1. (*a*) What do you mean by chromatic aberration ?

   वर्ण विपथन से आप क्या समझते हैं ?

   (*b*) What are aplantic points for a spherical refracting surface ?

   गोलीय अपवर्तक पृष्ठ के लिए अविपथी बिन्दु क्या होते हैं ?

   (*c*) Define temporal and spatial coherence.

   कालिक सम्बद्धता व स्थानिक सम्बद्धता को समझाइए।

(*d*) Why is the centre of Newton rings obtained by reflected light perfectly dark ?

परावर्तित प्रकाश से प्राप्त न्यूटन वलय का केन्द्र पूर्णत: काला क्यों होता है ?

(*e*) What is a phase reversal zone plate ?

कला व्युत्क्रमण जोन प्लेट किसे कहते हैं ?

(*f*) What is difference between resolving power and dispersive power of a grating ?

ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता और विक्षेपण क्षमता में क्या अन्तर है ?

(*g*) What is optical axis ?

प्रकाशिक अक्ष किसे कहते हैं ?

(h) What are shortcomings of simple polarimeter ? Explain.

साधारण ध्रुवणमापी में क्या कमियाँ होती हैं ? स्पष्ट कीजिए।

(i) Write *two* main features of laser source.

लेजर स्रोत की दो मुख्य विशेषताएँ लिखिए।

(j) Explain the data storage applications of Holography.

होलोग्राफी के डाटा संग्रहण उपयोग को समझाइए।

Section B/खण्ड-ब

UNIT-I/इकाई-I

2. Explain the refraction by thick lens and derive the formula for its focal length. 5

मोटे लैंस से अपवर्तन को समझाइए तथा उसकी फोकस दूरी का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

3. (a) Find the equivalent focal length of combination of two thin lenses separated by a finite distance. 2½

परिमित दूरी से प्रथक्कृत दो पतले लैंसों के संयोजन की तुल्य फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

(b) What is Fermat's principle ? Obtain the laws of reflection from Fermat's principle. 2½

फर्मा का सिद्धान्त क्या है ? फर्मा के नियम द्वारा परावर्तन का नियम प्राप्त कीजिए।

UNIT-II/इकाई-II

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

फानाकार पतली फिल्म में व्यतिकरण के कारण काली व चमकीली फ्रिंज के लिए प्रतिबंध प्राप्त कीजिए।

UOKonline.com

(b) When a glass plate of refractive index 1.5 is normally introduced in any one of the interfering beams of wavelength 4800Å in Michelson's interferrometer then 500 fringes displaced from the field on the screen. Calculate the thickness of glass plate. 2

1.5 अपवर्तनांक की कांच की पतली पट्टिका को माइकल्सन व्यतिकरणमापी में किसी एक व्यतिकरण किरण पुंज के अभिलम्बवत् रखने पर 4800Å तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए 500 अदीप्त फ्रिंजें विस्थापित हो जाती हैं। पट्टिका की मोटाई का परिकलन कीजिए।

5. (a) Prove that the diameters of bright fringes in reflected light in Newton's ring experiment is proportional to square root of odd integers. 3

सिद्ध कीजिए न्यूटन वलय प्रयोग में परावर्तित प्रकाश में प्रदीप्त वलयों का व्यास विषम संख्याओं के वर्गमूल के समानुपाती होता है।

(b) The diameter of fourth and twelfth dark fringes in Newton's rings experiment are 0.4 cm and 0.7 cm respectively. Estimate the diameter of 20th dark fringe. 2

एक न्यूटन वलय प्रयोग में चौथे तथा बारहवें अदीप्त वलय के व्यास क्रमश 0.4 cm तथा 0.7 cm हैं। बीसवें अदीप्त वलय के व्यास का परिकलन कीजिए।

UNIT-III/इकाई-III

6. (a) Find the expression of width of principal maxima of plane diffraction grating. Explain on what factors the intensity of principal maxima depends. 4

UOKonline.com

समतल विवर्तन ग्रेटिंग के वर्णक्रम में मुख्य उच्चिष्ठ की चौड़ाई का व्यंजक ज्ञात कीजिए। समझाइए मुख्य उच्चिष्ठ की तीव्रता किन कारकों पर निर्भर करती है ?

(*b*) What is Rayleigh's criterion of resolving power ? 1

विभेदन क्षमता की रैले की कसौटी क्या है ?

7. (*a*) Compare the diffraction pattern due to a circular disc and a circular aperture. 3

वृत्ताकार छिद्र एवं वृत्ताकार चकती के द्वारा उत्पन्न विवर्तन प्रतिरूपों की तुलना कीजिए।

(*b*) Compare a zone plate with a convex lens. 2

एक जोन प्लेट और उत्तल लैंस की तुलना कीजिए।

8. (*a*) What do you mean by polarisation of light ? Differentiate between polarised and unpolarised light. 3

प्रकाश के ध्रुवण से आप क्या समझते हैं ? ध्रुवित तथा अध्रुवित प्रकाश में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

(*b*) How can you transform elliptically polarised light to plane polarised light ? Explain. 2

स्पष्ट कीजिए कि आप किस प्रकार दीर्घवृत ध्रुवित प्रकाश को समतल ध्रुवित प्रकाश में रूपान्तरित कर सकते हैं ?

9. Explain the construction and working of quarter wave and half wave plates. 5

चतुर्थांश-तरंग तथा अर्ध-तरंग प्लेट की रचना व कार्यविधि को समझाइए।

https://pyqlelo.com

UNIT-V/इकाई-V

10. What do you mean by population inversion ? Write the essential conditions for laser process and explain the method of optical pumping. 5

जनसंख्या प्रतिलोमन से आप क्या समझते हैं ? लेजर प्रक्रिया के लिए प्रतिबंधों को लिखिए तथा प्रकाशीय पम्पन विधि को समझाइए।

11. At which temperature rate of spontaneous and stimulated radiation will be equal for wavelength $\lambda = 5000\text{Å}$? 5

तरंगदैर्घ्य $\lambda = 5000\text{Å}$ के लिए किस ताप पर प्रेरित एवं स्वत: उत्सर्जन की दरें समान होती हैं ?

Section C/खण्ड-स

12. Write short notes on the following : 5+5

(*i*) Comparison between Huygen and Ramsden eyepiece

(*ii*) Cardinal points of an optical system.

संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(*i*) हाइगेन तथा रेम्सडेन नेत्रिका की तुलनात्मक विवेचना

(*ii*) प्रकाशिक निकाय के निर्नति बिन्दु।

13. (*a*) How is Michelson interferometer used to determine the difference of two close wavelengths ?

दो निकटवर्ती तरंगदैर्घ्य का अन्तर ज्ञात करने के लिए माइकल्सन व्यतिकरणमापी का उपयोग कैसे किया जाता है ?

(*b*) Explain the need of a broad source to observe interference by thin films.

पतली फिल्मों से व्यतिकरण में वृहद् स्रोत की आवश्यकता को समझाइए।

https://pyqlelo.com

(c) Calculate the monochromaticity for sodium D_2 line of wavelength 5890Å if coherence time is 10^{-10} second.

5890 Å तरंगदैर्घ्य की सोडियम D_2 रेखा के लिए एकवर्णीयता ज्ञात कीजिए यदि सम्बद्धता काल 10^{-10} सेकण्ड है।

(d) Light of wavelength 5890Å is reflected at nearly normal incidence from a soap film of refractive index 1.42. What is least thickness of the film which will appear dark ? 2½×4=10

UOKonline.com

5890Å तरंगदैर्घ्य की प्रकाश किरणें 1.42 अपवर्तनांक की साबुन फिल्म से लगभग लम्बवत् आपतन पर परावर्तित होती हैं। फिल्म की न्यूनतम मोटाई क्या होगी जिससे फिल्म काली दिखाई दे।

14. (a) Explain Fraunhofer diffraction pattern due to N parallel slits of equal width and equal spacing. Derive required formula and explain the theory of plane transmission grating using it. 7

समान चौड़ाई तथा समान दूरियों पर स्थित N स्लिटों के फ्रॉनहॉफर विवर्तन प्रतिरूप की व्याख्या कीजिए। आवश्यक सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिए। इससे समतल पारगमन ग्रेटिंग का सिद्धान्त समझाइए।

(b) Write an expression for angular width of central maximum in the diffraction due to a single slit. On what factor does it depend ? 3

एकल स्लिट विवर्तन के केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई के लिए सूत्र लिखिए। यह किन बातों पर निर्भर करता है ?

15. (*a*) Define specific rotation and discuss the construction and working of Lorentz half shade polarimeter. 5

विशिष्ट घूर्णन की परिभाषा दीजिए। लॉरेन्ज के अर्ध-आवरण ध्रुवणमापी की रचना व कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

(*b*) Describe the construction, principle and working of four level laser. 5

एक चार स्तर लेजर की बनावट, सिद्धान्त व कार्यविधि समझाइए।

https://pyqlelo.com