

B.Sc. (Part I) EXAMINATION, 2023
(Faculty of Science)
(Three-Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

**PHYSICS
THIRD PAPER
(Optics)**

TIME ALLOWED : THREE HOURS

Maximum Marks -34

- (1) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write The answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जाएगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों का उत्तर लिखें।

- (2) All the parts of one question should be answered at the one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गये विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर -पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

First question is compulsory and of Ten marks. This question contains 12 short answer type questions of one mark each. Candidates have to attempt any 10 questions, with answer not more than 50 words. Second to fifth questions are of six marks each with internal choice.

प्रथम प्रश्न अनिवार्य है और यह 10 अंको का है। इस प्रश्न के अन्तर्गत 12 लघुत्तरात्मक प्रश्न हैं, जिनमें से कोई भी 10 प्रश्न हल करने हैं, जिनका उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो। प्रश्न संख्या 2 से 5 तक प्रत्येक प्रश्न 6 अंक का है, जिसमें आन्तरिक विकल्प हैं।

Unit-I/ इकाई-I

1. (i) Define Coherent sources. (1)
कला सम्बद्ध स्रोतों को परिभाषित कीजिए।
 - (ii) Write formula of fringe width. (1)
फ्रिन्ज चौड़ाई का सूत्र लिखिए।
 - (iii) Why Newton's ring are circular? (1)
न्यूटन वलय वृत्ताकार क्यों होती है?
 - (iv) What do you understand by negative and positive zone plate. (1)
ऋणात्मक और धनात्मक जॉन प्लेट से आप क्या समझते हैं।
 - (v) Differentiate between interference and diffraction fringes. (1)
व्यतिकरण एवं विवर्तन फ्रिन्जों के मध्य अन्तर कीजिए।
 - (vi) What is the maximum order of spectrum that can be obtained by Grating? (1)
किसी ग्रेटिंग से अधिकतम कितनी कोटि के स्पेक्ट्रम प्राप्त हो सकते हैं?
 - (vii) What is the difference between Polarised and unpolarised light? (1)
ध्रुवित तथा अध्रुवित प्रकाश में क्या अन्तर है?
 - (viii) Draw a labelled diagram of a Ruby Laser. (1)
रूबी लेसर का नामांकित चित्र बनाइये।
 - (ix) Which type of lens is used in Holography? (1)
होलोग्राफी में किस प्रकार के लेन्स का उपयोग होता है?
 - (x) What are elastic waves? (1)
प्रत्यास्थ तरंग क्या होती हैं?
 - (xi) What is dispersion? (1)
परिक्षेपण किसे कहते हैं?
 - (xii) Write an equation for the three and one dimensional wave. (1)
त्रिविमीय एवं एक विमीय तरंग का समीकरण लिखिए।
2. (a) Describe Fresnel's Biprism method for determination of the wavelength of monochromatic light. Derive the expression for the fringe width. (2+2)
एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करने के लिए फ्रेनेल के द्वि-प्रिज्म विधि का वर्णन कीजिए। फ्रिन्ज चौड़ाई के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
 - (b) Band width of 6000\AA Light source is 10^{-11} meter. Calculate its coherence length. (2)
 6000\AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश की बैंड चौड़ाई 10^{-11} मीटर है। इसकी सम्बद्धता लम्बाई ज्ञात कीजिए।

OR/ अथवा

- (a) Describe and explain the formation of Newton's rings in reflected monochromatic light. Derive the conditions of bright and dark fringe formation. (2+2)

एकवर्णी प्रकाश के परावर्तन द्वारा न्यूटन के वलयों के बनने का वर्णन कीजिये तथा इसकी व्याख्या कीजिये। दीप्त व अदीप्त फ्रिन्जों बनने की शर्तें व्युत्पन्न कीजिये।

- (b) Light of wavelength 5890\AA 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? (2)

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

3. (a) What is zone plate? Derive an expression for its focus length. Compare it with a convex lens. (1+2+1)

जोन प्लेट क्या होती है? इसकी फोकस दूरी के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इसकी अभिसारी लेन्स से तुलना कीजिये।

- (b) Two distant stars make an angle of 1 second on the objective of a telescope. Find the required diameter of objective so that the stars are just resolved. ($\lambda = 5500\text{\AA}$) (2)

बहुत दूर स्थित दो तारे दूरदर्शी के अभिदृश्यक पर एक सेकण्ड का कोण बनाते हैं। अभिदृश्यक के आवश्यक व्यास की गणना कीजिए ताकि दोनों तारे विभेदित दिखाई दें। ($\lambda = 5500\text{\AA}$)

OR/ अथवा

- (a) Explain the theory of plane transmission Grating. How it is use to find the wavelength of light? (2+2)

समतल ग्रेटिंग के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए, इसकी सहायता से प्रकाश की तरंगदैर्घ्य कैसे ज्ञात करेंगे?

- (b) Find the radius of the first three transparent zones of a zone plate behaving like a convex lens of focal length 2 meter for light of wavelength 6000\AA . (2)

उस जोन प्लेट के प्रथम तीन पारदर्शी कटिबंधों की त्रिज्याएँ ज्ञात करो जिसकी 6000\AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए फोकस दूरी 2 मीटर है।

4. (a) Explain the principle and working of bi-quartz polarimeter. How you can determine the specific rotation of sugar solution by using it?

बाइ-क्वार्ट्ज ध्रुवणमापी के सिद्धान्त एवं कार्य प्रणाली की व्याख्या कीजिए। इसकी सहायता से चीनी के घोल का विशिष्ट घूर्णन कैसे ज्ञात करेंगे? (2+2)

- (b) 50 cc solution is prepared by dissolving 20 gm sugar in water. This solution of length 20 cm rotate the plane of polarisation by an angle $+51^\circ 31'$. Calculate the coefficient of specific rotation S. (2)

20 ग्राम चीनी को जल में घोलकर 50 घन सेमी विलयन तैयार किया जाता है। इस विलयन की 20 सेमी लम्बाई के द्वारा $+51^\circ 31'$ का ध्रुवण घूर्णन उत्पन्न होता है। विशिष्ट घूर्णन S की गणना कीजिये।

OR/ अथवा

- (a) Prove that ratio of spontaneous to stimulated emission is $\left(e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1 \right)$ (3)

सिद्ध कीजिये कि स्वतः उत्सर्जन तथा उद्दीपन उत्सर्जन का अनुपात $\left(e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1 \right)$ होता है।

(b) Describe the basic Concept of Holography. How it is different from photography. Write applications of Holography. (1+1+1)

होलोग्राफी के मूल सिद्धांत की व्याख्या कीजिये। यह फोटोग्राफी से किस प्रकार से भिन्न है। होलोग्राफी के अनुप्रयोग लिखिये।

5. (a) Explain the propagation of transverse waves in a stretched spring and prove that velocity is proportional to the square root of tension in the string. (3)

एक तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगों के संचरण को समझाइये तथा सिद्ध करो कि वेग डोरी में तनाव के वर्गमूल के समानुपाती होता है।

(b) Prove that in a plane electromagnetic wave electric field \vec{E} and magnetic field \vec{B} vibrate in same phase in perpendicular planes. (3)

सिद्ध करो कि समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र \vec{E} तथा चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} परस्पर लम्बवृत्त तलों में समान कला में दोलन करते हैं।

OR/ अथवा

(a) Give the statement of Fourier theorem. Analyse a sawtooth wave by Fourier theorem. (0.5+2.5)

फूरिये प्रमेय का कथन कीजिये। फूरिये प्रमेय के द्वारा आरादन्ती तरंग का विश्लेषण कीजिये।

(b) The velocity of a wave in water medium is $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$. Prove that group velocity is equal to half of phase velocity. (3)

पानी में तरंग का वेग $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ है। सिद्ध कीजिए कि तरंगों का समूह वेग कला वेग का आधा होता है।
