

B.Sc. (Part - I) Examination, 2022

(Three-Year Scheme)

(110210)

(Faculty of Science)

PHYSICS**Paper-III****(Optics)**

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 34

Note: (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.

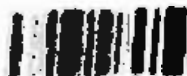
किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जावेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर सही ढंग से लिखें।

(2) All the parts of one question should be answered at 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 अंतर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

(3) First question will be compulsory of nine marks comprising of six parts of short answer type with answer not exceeding half a page. All six parts are of equal marks. In remaining part of paper two questions will be set from each unit with internal choice. Each question will carry six marks. In Paper 01 Mark for Neatness.

प्रथम प्रश्न 9 अंकों का है जो अनिवार्य है जिसके 06 भाग हैं जिसका उत्तर अपने पत्र में अधिक नहीं होना चाहिए। सभी 06 भाग समान अंकों के हैं। प्रश्न पत्र के शेष भाग में प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक इकाई में एक प्रश्न हल करना है। इन सभी प्रश्नों के अंक समान हैं जो 6 अंकों के हैं। पेपर में सफाई का 01 अंक दिया जावेगा।



1. Answer the following questions.

$1\frac{1}{2} \times 6 = 9$

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- (a) What do you mean by coherence? State relation between phase difference and path difference.
कलासम्बद्धता से आप क्या समझते हैं? कलान्तर व पथान्तर में सम्बन्ध बताइये।
- (b) 100 fringes are shifted from vision region when moving mirror of Michelson interferometer is moved by a distance 0.03 mm. Calculate the wavelength of light used.
माइकेल्सन व्यतिकरणमापी में गतिशील दर्पण को 0.03 mm विस्थापित करने पर दृष्टिक्षेत्र से 100 फ्रिन्जे विस्थापित होती हैं। प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।
- (c) Differentiate the Fresnel's and Fraunhofer type of diffraction.
फ्रेनल एवं फ्रॉनहॉफर वर्ग के विवर्तन में अन्तर कीजिए।
- (d) Define half wave and quarter wave plates.
अर्द्धतरंग एवं चतुर्थांश तरंग प्लेट को परिभाषित कीजिए।
- (e) What is the difference between holography and photography?
होलोग्राफी तथा फोटोग्राफी में अन्तर स्पष्ट कीजिये।
- (f) Explain total internal reflection in optical fibre.
प्रकाशिक तन्तु में पूर्ण आन्तरिक परावर्तन को समझाइये।

UNIT - I / इकाई - I

2. (a) Prove that the shape of interference fringes is hyperbolic. 4
सिद्ध कीजिए कि व्यतिकरण फ्रिन्जों का आकार अतिपरबलयिक होता है।
- (b) In Newton's ring experiment the diameter of n^{th} and $(n + 8)^{\text{th}}$ rings are 4.2 mm and 7 mm respectively. Radius of curvature of the plano-convex lens is 2 m. Calculate the wavelength of light used. <https://www.pdsuonline.com> 2
न्यूटन वलय प्रयोग में $n^{\text{वीं}}$ तथा $(n + 8)^{\text{वीं}}$ दीप्त वलयों के व्यास क्रमशः 4.2 mm तथा 7 mm हैं। समतलोलतल लेंस की वक्रता त्रिज्या 2 मी. है। प्रयुक्त प्रकाश के तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।

OR/अथवा

Explain the construction and working of Michelson interferometer. How do you determine the wavelength of monochromatic light and refractive index of thin film by this? 6

माइकेल्सन व्यतिकरणमापी की बनावट तथा कार्यप्रणाली को समझाइये। इसकी सहायता से एकवर्णी प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य तथा पतली फिल्म का अपवर्तनांक किस प्रकार ज्ञात करेंगे?

UNIT - II / इकाई - II

3. What do you mean by Fresnel's half period zones? Prove that area of every half period zone is same and radius of successive zones are proportional to square root of natural number n .

फ्रेनल के अर्द्ध आवर्ती कटिबन्ध क्या हैं? सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक अर्द्ध आवर्ती कटिबन्ध का क्षेत्रफल समान होता है तथा क्रमागत कटिबन्धों की त्रिज्या प्राकृतिक संख्या n के वर्गमूल के समानुपाती होती है।

OR/अथवा

(a) Discuss the Fraunhofer diffraction at a circular aperture.

एक वृत्ताकार द्वारक से फ्रॉनहॉफर विवर्तन की विवेचना कीजिए।

(b) What do you understand by resolution? Give Rayleigh's criteria for resolution.

विभेदन से आप क्या समझते हैं? रैले की विभेदन कसौटी का उल्लेख कीजिए।

UNIT - III / इकाई - III

4. (a) What do you understand by plane polarised, circularly polarised and elliptically polarised light? Prove that plane polarised and circularly polarised light are specific states of elliptically polarised light.

समतल ध्रुवित, वृत्तीय ध्रुवित, दीर्घवृत्तः ध्रुवित प्रकाश से आप क्या समझते हैं? सिद्ध कीजिए कि समतल ध्रुवित और वृत्तीय ध्रुवित प्रकाश, दीर्घवृत्तः प्रकाश की विशिष्ट अवस्थाएँ हैं।

(b) Calculate the thickness of quarter and half wave plates if $\lambda = 6000 \text{ \AA}$, $\mu_E = 1.553$ and $\mu_o = 1.544$. <https://www.pdsuonline.com>

चतुर्थांश तरंग पट्टिका एवं अर्ध तरंग पट्टिका की मोटाई ज्ञात कीजिए यदि $\lambda = 6000 \text{ \AA}$, $\mu_E = 1.553$ तथा $\mu_o = 1.544$.

OR/अथवा

(a) Describe construction and working of Laurent's half shade polarimeter.

लॉरेंट की अर्द्ध आवरण ध्रुवणमापी की रचना और कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए।

(b) A ray of light is incident at angle of polarisation on glass plate of refractive index 1.732. Calculate the angle of refraction of ray.

प्रकाश की एक किरण 1.732 अपवर्तनांक वाली काँच की प्लेट की सतह पर ध्रुवण कोण पर आपतित है। किरण के अपवर्तन कोण का मान ज्ञात कीजिए।

UNIT - IV / इकाई - IV

5. (a) What do you mean by population inversion? Write the essential conditions for laser process and explain the method of optical pumping. 4

जनसंख्या प्रतिलोमन से आप क्या समझते हैं? लेजर प्रक्रिया के लिए आवश्यक प्रतिबन्धों को लिखिए तथा प्रकाशीय पम्पन विधि समझाइये।

- (b) Calculate the intensity on surface located at 100 m distance from a laser source of 6000 \AA having aperture of 4 mm and power 10 mW. 2

6000 \AA के लेजर स्रोत (द्वारक 4 mm तथा शक्ति 10 mW) से 100 मी. की दूरी पर सतह पर तीव्रता की गणना कीजिए।

OR/अथवा

- (a) Describe construction, principle and working of CO_2 laser. 4

CO_2 लेजर की बनावट, सिद्धांत तथा कार्यविधि समझाइये।

- (b) Explain the construction of hologram. 2

होलोग्राम के निर्माण को समझाइये।
