

S.C.No.—2104304

**B.Sc. (Medical/Non-Medical/Comp.Sci./
Actuarial Sci.) EXAMINATION, 2023**

(Third Semester)

(Only for Main Students) (2021-22)

OPTICS

20UPHY302

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 40

Note : There are nine questions in all. Attempt *Five* questions in all. Q. No. 1 is compulsory. It will consists of eight short answer type questions. Two questions had been set up from each Unit. Attempt *four* more questions, selecting *one* question from each Unit. All questions carry equal marks.

कुल नौ प्रश्न दिए गए हैं । कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है । इसमें आठ लघु उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न हैं । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, अन्य चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. (i) What are the fringes of equal inclination ?
समान आनति वाले फ्रिंज क्या हैं ?

(ii) Why do we use compensating plate in Michelson's interferometer ?

हम माइकल्सन व्यतिकरणमापी में क्षतिपूर्ति प्लेट का उपयोग क्यों करते हैं ?

(iii) Calculate the radius of first half period zone of a zone plate which behaves as a convex lens of focal length 40 cm for a wavelength of 4000 Å.

एक जोन प्लेट के पहले आधे आवर्त क्षेत्र की त्रिज्या की गणना कीजिए जो 4000 Å की तरंग-दैर्घ्य के लिए 40 सेमी फोकल लंबाई के उत्तल लेंस के रूप में व्यवहार करता है ।

(iv) On what factors does the width of central maxima of grating depend ?

झंझरी के केंद्रीय उच्चिष्ठ की चौड़ाई किन कारकों पर निर्भर करती है ?

(v) What do you mean by Attenuation ?

क्षीणन से आप क्या समझते हैं ?

(vi) Why a zone plate has multiple focii ?

एक जोन प्लेट के अनेक फोकस क्यों होते हैं ?

(vii) What is dichroism ? Discuss it.

द्विवर्णता क्या है ? इस पर चर्चा कीजिए ।

(viii) What should be the minimum number of lines on a grating which will just resolve sodium D ? Lines of wavelengths 5890 Å and 5896 Å are in second order.

किस प्रकार का ग्रैटिंग रेखाओं की न्यूनतम संख्या होनी चाहिए जो सोडियम D को विभक्त कर सके ? 5890 Å और 5896 Å तरंगदैर्घ्य के रेखाएँ द्वितीय क्रम में हैं । $1 \times 8 = 8$

Unit I

इकाई I

2. Discuss the formation of Newton's rings by (i) reflected light and (ii) transmitted light. Derive an expression for radius of n th dark ring in reflected light. 8

(i) परावर्तित प्रकाश तथा (ii) प्रेषित प्रकाश द्वारा न्यूटन के वलय के गठन पर चर्चा कीजिए । परावर्तित प्रकाश में n वें अदीप्त वलय की त्रिज्या के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

3. What is Fresnel's biprism ? With the help of Fresnel's biprism how can we determine the wavelength of monochromatic light. Explain in detail. 8

फ्रेनेल द्विप्रिज्म क्या है ? फ्रेनेल द्विप्रिज्म की सहायता से हम एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य का निर्धारण किस प्रकार कर सकते हैं ? विस्तार से व्याख्या कीजिए ।

Unit II

इकाई II

4. What are Fresnel's half-period zones ? Using Fresnel's half-period zones prove that light travels in straight line even according to wave theory though only approximately. 8

फ्रेनेल के अर्द्ध-आवर्त क्षेत्र क्या हैं ? फ्रेनेल के अर्द्ध-आवर्त क्षेत्र के प्रयोग से सिद्ध कीजिए कि तरंग सिद्धांत के अनुसार भी प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है यद्यपि केवल लगभग ।

5. (i) Calculate the radius of a zone plate having primary focal length of 2 metres for a light of wavelength 5000 Å. If the plate has twelve (12) open zones : 5

(a) Central zone transparent

(b) Central zone being opaque.

5000 Å तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए प्राथमिक फोकस दूरी 2 मीटर की जोन प्लेट की त्रिज्या परिकल्पित कीजिए । यदि प्लेट में बारह (12) खुले क्षेत्र हैं :

(अ) केंद्रीय क्षेत्र पारदर्शी

(ब) मध्य क्षेत्र का अपारदर्शी ।

- (ii) What is the difference between Zone plate and Convex lens ? 3

जोन प्लेट तथा उत्तल लेंस में क्या अंतर है ?

Unit III

इकाई III

6. What is Rayleigh's criterion for resolution ? Derive an expression for the resolving power of grating. Explain clearly the absent spectra in grating. <https://www.cbluonline.com> 8

रेले की संकल्प की कसौटी क्या है ? ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । ग्रेटिंग में अनुपस्थित स्पेक्ट्रा को स्पष्ट रूप से समझाइए ।

7. Discuss Fraunhofer diffraction at double slit. Find the position of maxima and minima. 8

द्विक् रेखा पर फ्राउन्होफर विवर्तन की चर्चा कीजिए । उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ की स्थिति ज्ञात कीजिए ।

Unit IV

इकाई IV

8. (i) Write short notes on the following : 6

(a) Brewster's law

(b) Law of Malus

(c) Critical angle of optical fiber.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) ब्रूस्टर का नियम

(ब) मालुस का नियम

(स) ऑप्टिकल फाइबर का महत्वपूर्ण कोण ।

(ii) Calculate the thickness of double refracting crystal to introduce a path

difference of $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ between O and

E rays when $\lambda = 5893 \text{ \AA}$, $\mu_O = 4.5442$

and $\mu_E = 4.5533$. 2

जब $\lambda = 5893 \text{ \AA}$, $\mu_O = 4.5442$ तथा

$\mu_E = 4.5533$ हो तो O और E किरणों के बीच

$\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ का पथान्तर का पाल्पय लाने के लिए

द्विक्र अण्वर्तक क्रिस्टल की मोटाई की गणना

कीजिए ।