

B.Sc. PART II (PCM) EXAMINATION, 2015

PHYSICS

Paper I : Physical Optics and Lasers

नोट—खण्ड 'अ' (बहुविकल्पीय प्रश्न) से सभी प्रश्नों के, खण्ड 'ब' (लघु उत्तरीय प्रश्न) से पाँच प्रश्नों के तथा खण्ड 'स' (दीर्घ/विस्तृत उत्तरीय प्रश्न) से तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section—A

$$1 \times 10 = 10$$

1. The expression for the fringe width β is : फ्रिंज चौडाई β का सूत्र है—

$$(a) \beta = \frac{2d}{\lambda D}$$

$$(b) \beta = \frac{D\lambda}{2d}$$

$$(c) \beta_c = \frac{\sqrt{D\lambda}}{2d}$$

(d) None of these इनमें से कोई नहीं।

2. Tolansky fringes are : टोलान्स्की फ्रिंजें होती हैं—

- (a) The fringes of equal thickness समान मोटाई की फ्रिंजें (b) The fringes of equal inclination समान झुकाव की फ्रिंजें (c) The fringes of equal chromatic order समान वर्णक क्रम की फ्रिंजें (d) None of these इनमें से कोई नहीं।

3. Diffraction of light is observed when the size of obstacle is : प्रत्यक्ष का विवरन तभी दिखाई देता है, जब अवरोध का आकार—

- (a) Very large बहुत बड़ा हो (b) Very small बहुत छोटा हो (c) Comparable with the wavelength of light प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के तुलनात्मक हो (d) Howsoever कछ भी हो।

4. A grating has 15000 lines per inch. The grating element will be : एक ग्रेटिंग पर 15000 रेखाएँ प्रति इंच हैं। ग्रेटिंग अन्तराल होगा—

$$(a) 1.693 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

$$(b) 1.693 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

$$(c) 1.693 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

(d) 1.693×10^{-7} cm.

5. The resolving power of prism is : प्रिज्म की विभेदन क्षमता होती है—

- (a) Directly proportional to its base length आधार की लम्बाई के अनुक्रमानुपाती (b) Inversely proportional to its base length आधार की लम्बाई के व्युत्क्रमानुपाती (c) Directly proportional to the square of its base length आधार की लम्बाई के वर्ग के अनुक्रमानुपाती (d) Inversely proportional to the square of its base length आधार की लम्बाई के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती !

6. Polaroids are constructed from : पोलेराइड बनाए जाते हैं—

- (a) Calcite crystal कैल्साइट क्रिस्टल से (b) Quartz crystal क्वार्ट्ज क्रिस्टल से
 (c) Tourmaline crystal टूर्मेलीन क्रिस्टल से (d) Idosulphate of quinine
 आइडोसल्फेट ऑफ क्यूनाइन से।

7. Babinet compensator can produce a path difference between O-ray and E-ray equal to : बेबिनो प्रतिकारित्र O व E तरंगों में पथान्तर उत्पन्न कर सकता है—

- (a) Only $\frac{\lambda}{4}$ for any wavelength किसी भी तरंगदैर्घ्य के लिए केवल $\frac{\lambda}{4}$ (b) Only $\frac{\lambda}{2}$

केवल $\frac{\lambda}{2}$ (c) Any amount for any wavelength किसी भी तरंगदैर्घ्य के लिए चाहे

जितना (d) Only $\frac{\lambda}{4}$ for a particular wavelength एक विशेष तरंगदैर्घ्य के लिए $\frac{\lambda}{4}$.

8. In visible light the angle of rotation is proportional to : दृश्य प्रकाश में घूर्णन कोण अनुक्रमानुपाती होता है—

- (a) λ^2 (b) $\frac{1}{\lambda^2}$ (c) $\frac{1}{\lambda}$ (d) λ .

9. Laser beam is not : लेसर पुंज नहीं होता है—

- (a) Monochromatic एक चर्णी (b) Unidirectional एक दिष्ट
(c) Coherent कला सम्बद्ध (d) Non-Coherent कला असम्बद्ध।

10. Tunable laser is : ट्यूनेबल लेसर है—

- (a) Ruby laser रूबी लेसर (b) Dye laser रंगक लेसर (c) He-Ne laser हीलियम-निआन लेजर (d) Carbon di-oxide laser कार्बन डाइऑक्साइड लेसर।

Section-B

$2 \times 5 = 10$

1. The ratio of intensities of waves from two coherent sources is β ($\beta >> 1$). These waves interfere. Prove that : दो कला-सम्बद्ध श्रोतों से उत्पन्न तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात β है ($\beta >> 1$)। ये तरंगे व्यतिकरण करती हैं। सिद्ध करो—

$$\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} = \frac{2}{\sqrt{\beta}}$$

2. How Rayleigh refractrometer is used to determine the refractive index of a gas at any pressure. रैली अपवर्तनमापी का उपयोग किसी दाब पर गैस का अपवर्तनांक ज्ञात करने के लिए किस प्रकार करते हैं ?

3. Differentiate between interference and diffraction of light. प्रकाश के व्यतिकरण एवं विवर्तन में अन्तर समझाइए।

4. In F-P interferometer, calculate the value of F , I_{\min} and ϕ when $I = \frac{1}{2} I_{\max}$ for $R = 0.9$. फैबरी-पैरो व्यतिकरणमापी में $R = 0.9$ के लिए F , I_{\min} तथा ϕ के मान की गणना करो जबकि $I = \frac{1}{2} I_{\max}$.

5. What is meant by the resolving limit of telescope ? Deduce an expression for it. दूरदर्शी की विभेदन सीमा का क्या तात्पर्य है ? इसके लिए व्यंजक नियमित कीजिए।

6. Describe the construction and working of a quarter wave plate. चतुर्थांश तरंग पट्टिका की संरचना और कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

7. How will you detect that the given beam of light is unpolarised, plane polarized, partially plane polarised, Circularly polarised or elliptically polarised ? आप यह कैसे पता लगाओगे कि दिया गया प्रकाश पुंज अध्रुवित, समतल ध्रुवित, आंशिक समतल ध्रुवित, वृत्तीय ध्रुवित अथवा दोर्धवृत्तीय ध्रुवित है ?

8. Describe the relative merits and demerits of biquartz and half shade polarizers. द्विक्वार्ट्ज ध्रुवणमापी तथा अर्ध-आवरण ध्रुवणमापी के आपेक्षिक गुणों की व्याख्या कीजिए।

9. Deduce a relation between coherence length, coherence time and purity of spectral line. कला सम्बद्ध लम्बाई, कला सम्बद्ध समय और वर्णक्रम रेखा की शुद्धता में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

10. Explain the meaning of population inversion. जनसंख्या व्युत्क्रमण का अर्थ समझाइए।

Section—C

 $10 \times 3 = 30$

1. How will you use the Michelson interferometer to determine : माइकल्सन व्यतिकरणमापी की सहायता से कैसे ज्ञात करोगे ?

(a) The wavelength of monochromatic light and एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य और (b) The difference in wavelengths of two D lines of sodium ? सोडियम की दो D रेखाओं के तरंगदैर्घ्य में अन्तर।

2. What are half period zones ? Explain the rectilinear propagation of light by the half period zone method. अर्द्धकाल जोन क्या होते हैं ? अर्द्धकाल जोन विधि द्वारा प्रकाश के सरल रेखीय गमन की व्याख्या कीजिए।

3. Obtain expression for the intensity distribution of Fraunhofer diffraction due to N slits. Obtain conditions for the principal maxima and minima. N स्लिटों से फ्रान्होफर विवर्तन के लिए तीव्रता वितरण का व्यंजक निर्गमित कीजिए। उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ के लिए आवश्यक शर्तें ज्ञात कीजिए।

4. Give Fresnel's theory of optical rotation in detail. ध्रुवण घूर्णन के लिए फ्रेनेल के सिद्धान्त का विस्तृत वर्णन कीजिए।

5. Explain the meaning of Einstein's Co-efficients A and B. Establish a relation between them by statistical mechanics. आइन्सटीन गुणांकों A और B का अर्थ समझाओ। सांख्यिकीय यान्त्रिकी द्वारा इनमें सम्बन्ध स्थापित करो।