

# PHYSICS

## Paper - III Optics

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

### Part-A (Compulsory)

[Marks : 10]

#### भाग- अ ( अनिवार्य )

1. Write Lagrange's equation of magnification.  
लाग्रांज का आवर्धन समीकरण लिखिये।
2. Define Lateral magnification of a lens system.  
किसी लेन्स तन्त्र के लिए पार्श्विक आवर्धन को परिभाषित कीजिये।
3. Define coherent sources. कला सम्बद्ध स्रोतों को परिभाषित कीजिये।
4. What are fringes of equal inclination?  
समान झुकाव की फ्रिन्जे किसे कहते हैं?
5. Differentiate between Fresnel's and Fraunhofer type of diffraction.  
फ्रेनल व फ्रॉनहॉफर वर्ग के विवर्तन में अन्तर कीजिये।
6. What is secondar maxima in Fraunhofer diffraction pattern?  
फ्रॉनहॉफर विवर्तन प्रतिरूप में द्वितीयक उच्चिष्ठ क्या होते हैं?
7. What is meaning of word 'LASER'? लेजर शब्द का अर्थ क्या है?
8. What is population inversion? जनसंख्या प्रतिलोमन क्या है?
9. Define specific rotation. विशिष्ट घूर्णांक की परिभाषा दीजिये।
10. State law of Malus. मेलस के नियम का कथन कीजिये।

### Part - B (Compulsory)

#### [भाग - ब (अनिवार्य)]

11. Two lenses of focal lengths 8 cm and 4cm are placed at a certain distance apart. Calculate the distance between the lenses if they form an achromatic combination.  
फोकस दूरी 8 सेमी. और 4 सेमी. के दो लैन्स कुछ दूरी पर रखे हैं। यदि वे मिलकर एक अकर्मक युग्म बनाते हैं तो उनकी बीच की दूरी का परिकलन कीजिये।

#### Or ( अथवा )

A coaxial system has two lenses of focal lengths  $3F$  and  $F$  separated by distance  $2F$ . Find the positions of cardinal points.  
एक समाक्ष लैन्स निकाय में दो लैन्सों की फोकस दूरियाँ क्रमशः  $F$  व  $3F$  है। इनके मध्य की दूरी  $2F$  है। प्रधान बिन्दुओं की स्थितियाँ ज्ञात कीजिये।

12. Explain the need of a broad source to observe interference by their thin films. व्यतिकरण में बृहद् स्रोत की आवश्यकता को समझाइये।

Or (अथवा)

In Newton's ring experiment tenth dark ring of diameter 5m.m. is obtained when light of wavelength  $5900 \text{ \AA}$  is used. Calculate radius of curvature of lenses used. न्यूटन वलय प्रयोग में  $5900 \text{ \AA}$  तरंगदैर्घ्य के प्रकाश का उपयोग करने पर परावर्तित प्रकाश में दसवीं अदीप्त वलय का व्यास 5m.m. प्राप्त होता है। लेंस की वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिये।

13. Explain the Fresnel's diffraction due to a circular obstacle and plot intensity distribution curve. एक वृत्ताकार अवरोध के कारण उत्पन्न फ्रेनल विवर्तन को समझाइये एवं तीव्रता का ग्राफ खींचिये।

Or (अथवा)

Derive expression for resolving power of a telescope.

दूरदर्शी की विभेदन क्षमता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

14. Describe the principle of laser action.  
लेजर प्रक्रिया के सिद्धान्त का वर्णन कीजिये।

Or (अथवा)

Write special properties of Laser beams.

लेजर किरणों के विशिष्ट गुणों का उल्लेख कीजिये।

15. Distinguish between positive and negative doubly refracting crystal. Also give one example of each. ऋणात्मक व धनात्मक द्विअपवर्ती क्रिस्टलों में अन्तर स्पष्ट कीजिये। प्रत्येक का एक उदाहरण भी दीजिये।

Or (अथवा)

Calculate the thickness of calcite plate which will convert plane polarized light into circularly polarized light. Given for calcite

$$\mu_o = 1.658, \mu_e = 1.486 \text{ and } \lambda = 6000 \text{ \AA}.$$

कैल्साइट पट्टिका की मोटाई ज्ञात कीजिये जो कि समतल ध्रुवित प्रकाश को वृत्तीय प्रकाश में परिवर्तित कर दे। दिया हुआ है कैल्साइट क्रिस्टल के लिए

$$\mu_o = 1.658, \mu_e = 1.486 \text{ तथा } \lambda = 6000 \text{ \AA}$$

Part - C (भाग - स)

Unit - I (इकाई - I)

16. What is spherical aberration? Discuss all the methods of reducing spherical aberration in detail.

गोलीय विपथन क्या है? गोलीय विपथन को कम करने की सभी विधियों का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिये।



**Or ( अथवा )**

Describe construction and working of Febry-Parot interferometer and deduce intensity distribution formula for fringes.

फेब्री-पेरो व्यतिकरणमापी की रचना व कार्यविधि का वर्णन कीजिये तथा फ्रिंजों की तीव्रता वितरण का सूत्र स्थापित कीजिये।

**Unit - II (इकाई - II)**

17. Explain the construction and working of a zone plate and explain how it works as a lens of multiple focii? Explain Fresnel's diffraction due to a circular obstacle and plot intensity distribution curve for it. एक जोन पट्टिका की संरचना एवं कार्यप्रणाली को समझाइये एवं बताइये कि यह एक बहुफोकसी लेंस की तरह कैसे कार्य करती है? एक वृत्ताकार अवरोध के कारण उत्पन्न फ्रेनल विवर्तन को समझाइये तथा इसके लिए तीव्रता वितरण का ग्राफ खींचिये।

**Or ( अथवा )**

Describe the Fraunhofer diffraction produced due to 'N' parallel slits. Also derive expression for it. Compare it with concave grating. 'N' रेखाच्छिद्रों (समान्तर) द्वारा उत्पन्न फ्रॉनहॉफर विवर्तन का वर्णन कीजिये व इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। उपरोक्त ग्रेटिंग की अवतल ग्रेटिंग से तुलना कीजिये।

**Unit - III (इकाई - III)**

18. Describe the basic concept of holography. How it is different from photography? Describe the method of recording hologram and reconstruction of the image from it. होलोग्राफी के मूल सिद्धान्त की व्याख्या कीजिये। ये फोटोग्राफी से किस प्रकार भिन्न है? होलोग्राम के अभिलेखन तथा इससे प्रतिबिम्ब के पुनर्निर्माण की विधि का वर्णन कीजिये।

**Or ( अथवा )**

Explain the phenomenon of double refraction in a calcite crystal. Discuss the phenomenon of rotation of plane of polarization of light by optically active material. Give necessary theory. Deduce the expression for angle of rotation of plane of vibration.

कैल्साइट क्रिस्टल में द्विअपवर्जन की घटना की व्याख्या कीजिये। प्रकाशिक सक्रिय पदार्थों द्वारा ध्रुवण तल के घूर्णन की घटना को समझाइये। आवश्यक सिद्धान्त को प्रतिपादित कीजिये। कंपन तल के घूर्णन कोण के लिए आवश्यक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।