

## Unit I ( इकाई I )

1. (i) What are fringes of equal inclination and Haidinger fringes?  
समान झुकाव की फ्रिंजें एवं हैडिन्जर फ्रिंजें क्या होती हैं? 2
- (ii) What is difference between division of wavefront and division of amplitude?  
तरंगण के विभाजन एवं आयाम के विभाजन में क्या अंतर है? 2
- (iii) What is Rayleigh criterion for just resolution? What is difference between resolving power and dispersive power of a grating?  
रेले के मतानुसार विभेदन की क्या कसौटी है? ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता और विक्षेपण क्षमता में क्या अंतर है? 2
- (iv) What do you mean by circularly and elliptically polarised light? What is the meaning LASER?  
वृत्त तथा दीर्घवृत्त ध्रुवित प्रकाश से आप क्या समझते हैं? लेसर पद का अर्थ क्या है? 2
- (v) State Fourier theorem. Explain the difference between phase and group velocity.

rtuonline.com

- फूरियर प्रमेय का कथन कीजिये। कला वेग एवं समूह वेग में अंतर स्पष्ट कीजिये। 2
2. (a) Show that there is no violation of the law of conservation of energy in the phenomenon of interference.  
सिद्ध कीजिये कि व्यतिकरण की घटना में ऊर्जा संरक्षण नियम का उल्लंघन नहीं होता है। 3
- (b) Why are the interference pattern in thin film for reflected light and transmitted light complementary?  
पतली फिल्म में परावर्तित प्रकाश एवं पारगमित प्रकाश के व्यतिकरण प्रतिरूप एक-दूसरे के पूरक क्यों होते हैं? 3

Or ( अथवा )

- (b) Describe Newton's ring (interference) method for determining the refractive index of a transparent liquid. Derive the formula used.  
आवश्यक सिद्धान्त देते हुये यह बताइये कि न्यूटन की वलयों (फ्रिंजों) द्वारा किसी द्रव का अपवर्तनांक किस प्रकार ज्ञात किया जा सकता है। प्रयोग में लाये सूत्र को व्युत्पन्न कीजिये। 3

## Unit II ( इकाई II )

3. (a) Show that the relative intensities of successive maxima are nearly:-

$$1 : \frac{4}{9\pi^2} : \frac{4}{25\pi^2} : \frac{4}{49\pi^2} : \dots$$

in a Fraunhofer diffraction due to a single slit.

एकल स्लिट से फ्रानहोफर विवर्तन के कारण प्राप्त क्रमानुगत उच्चतमों की आपेक्षित तीव्रताएँ लगभग:-

rtuonline.com

$$1 : \frac{4}{9\pi^2} : \frac{4}{25\pi^2} : \frac{4}{49\pi^2} : \dots : \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

होती हैं, सिद्ध कीजिये।

3

- (b) The diameter of the first ring of a zone plate is 1.1 mm. If plane waves  
 $\left( \lambda = 6000 \text{ \AA} \right)$  fall on the plate, where should the screen be placed so that light is focussed to a brightest spot?

एक जोन प्लेट की प्रथम रिंग का व्यास 1.1 मि.मी. है। यदि प्लेट पर समतल तरंगें  
 $\left( \lambda = 6000 \text{ \AA} \right)$  गिरती हैं तो पर्दे को कहाँ रखना चाहिये जिससे कि प्रकाश एक चमकीले

धब्बे के रूप में फोकस हो जाये?

rtuonline.com

3

Or ( अथवा )

Two spectral lines have wavelengths  $\lambda$  and  $\lambda + d\lambda$  respectively. Show that if  $d\lambda \ll \lambda$ , the angular separation  $d\theta$  in a grating spectrometer is given by:-

$$d\theta = \frac{d\lambda}{\sqrt{\left(\frac{e+d}{h}\right)^2 - \lambda^2}}$$

where  $(e+d)$  is the grating element and  $n$  is the order at which the lines are observed.

दो स्पेक्ट्रमी रेखाओं का तरंगदैर्घ्य क्रमशः  $\lambda$  और  $\lambda + d\lambda$  है, सिद्ध कीजिये कि यदि  $d\lambda \ll \lambda$ , हो तो उनके ग्रेटिंग स्पेक्ट्रोमीटर का कोणीय विस्थापन:-

$$d\theta = \frac{d\lambda}{\sqrt{\left(\frac{e+d}{h}\right)^2 - \lambda^2}}$$

होता है, जहाँ  $(e+d)$  ग्रेटिंग अंतराल और  $n$  स्पेक्ट्रम का क्रम है। 3

4. (a) Describe construction and working of half shade polarimeter and biquartz polarimeter. Discuss relative merits and demerits of these.

अर्ध आवरण ध्रुवणमापी तथा द्वि-क्वार्ट्ज ध्रुवणमापी की रचना और कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिये। इनके आपेक्षिक गुण और दोषों की विवेचना कीजिये। 3

- (b) Explain the terms 'spontaneous emission', 'stimulated emission' and 'population inversion' and discuss the principle of laser using optical pumping.  
'स्वतः उत्सर्जन', 'उद्दीप्त उत्सर्जन' एवं 'जनसंख्या प्रतिलोमन' पदों की व्याख्या कीजिये और प्रकाशीय पंपन क्रिया का उपयोग करने वाले लेसर के सिद्धान्त की विवेचना कीजिये। 3

rtuonline.com Or ( अथवा )

- (b) Explain the construction of a hologram and reconstruction of an image by hologram using suitable diagrams.

आवश्यक चित्रों की सहायता से होलोग्राम की संरचना तथा होलोग्राम के द्वारा एक प्रतिबिम्ब की पुनः संरचना को रचित करने की क्रिया को समझाइये। 3

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

एक तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगों के संरचण को समझाइये तथा सिद्ध कीजिये कि वेग डोरी में तनाव में वर्गमूल के समानुपाती होता है। 3

(b) What are electromagnetic waves? What are Fourier theorem limitations?

Analyse a square wave by Fourier theorem. **rtuonline.com**

विद्युतचुम्बकीय तरंगें क्या हैं? फूरियर प्रमेय की सीमा बंधन क्या है? फूरियर प्रमेय की सहायता से वर्गाकार तरंग का विश्लेषण कीजिये। 3

Or ( अथवा )

(b) If work done by the electrons per unit volume is  $W$ , then prove that:-

$$\text{rtuonline.com} \quad \frac{\partial W}{\partial t} = \vec{E} \cdot \vec{J},$$

where  $\vec{E}$  and  $\vec{J}$  are electric field and current density respectively.

यदि प्रति एकांक आयतन में इलेक्ट्रॉनों द्वारा किया गया कार्य  $W$  हो, तो सिद्ध कीजिये कि:-

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \vec{E} \cdot \vec{J},$$

जहाँ  $\vec{E}$  विद्युत क्षेत्र एवं  $\vec{J}$  धारा घनत्व है। 3