

**2162**

**Second Year (T.D.C.) Science Examination, 2018**

**PHYSICS**

**(Optics)**

**Paper-II**

**Time Allowed : Three Hours**

**Maximum Marks : 50**

**PART - A ( खण्ड-अ ) [Marks : 10**

Answer all questions (50 words each).

All questions carry equal marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर पचास शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**PART - B ( खण्ड-ब ) [Marks : 25**

Answer *five* questions (250 words each).

Selecting *one* from each unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**PART - C ( खण्ड-स ) [Marks : 15**

Answer any *two* questions (300 words each).

All questions carry equal marks.

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART - A

(खण्ड-अ)

1. (a) State Fermat's principle.

फरमैट सिद्धान्त बताइए।

(b) Show nodal points of a lens system through a diagram.

एक चित्र द्वारा लेंस निकाय के निर्णति बिन्दु दर्शाइये।

(c) The movable mirror of Michelson's interferometer

travels 0.0589 mm when 200 fringes cross the field of

view. What is the wavelength of light used ?

माइकल्सन व्यतिकरणमापी का गतिमान दर्पण 0.0589 मिमी गति

करता है तो 200 फ्रिजें दृश्य क्षेत्र पार करती हैं। प्रयुक्त प्रकाश का

तरंग दैर्घ्य क्या है?

( d ) Write the characteristics of an etalon.

इटालन के विशेषताओं को लिखिये।

( e ) Draw diagram to show working of concave grating.

अवतल ग्रेटिंग की कार्य प्रणाली दर्शाने हेतु चित्र खींचिए।

( f ) Mention the factors on which resolving power of plane diffraction grating depends.

उन कारकों का उल्लेख कीजिए जिस पर समतल विवर्तन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता निर्भर करती है।

( g ) What is anomalous dispersion ?

असामान्य विक्षेपण क्या होता है?

( h ) What are the differences between positive and negative crystals ?

धनात्मक व ऋणात्मक क्रिस्टलों के मध्य क्या अन्तर होते हैं?

- ( i ) Draw energy level diagram of Ruby (which is used for laser generation).

रूबी का ऊर्जा स्तर चित्र बनाइए। (जो लेजर उत्पादन में प्रयुक्त होता है)

- ( j ) What is stimulated emission ?

प्रेरित उत्सर्जन क्या होता है?

**PART - B**

( खण्ड-ब )

**UNIT - I**

( इकाई-I )

2. Describe briefly :

- (a) Telephoto lens  
(b) Schmidt corrector plates

(c) . Oil immersion objective

संक्षेप में वर्णन कीजिए :

(a) टेलीफोटो लेंस

(b) श्मिट सुधारक प्लेटें

(c) तेल निमंजन अभिदृश्यक

3. Give reasons for using the following :

(a) Multiple lens in eye pieces

(b) Meniscus lens

(c) Achromatic combination of lenses

निम्न का उपयोग करने कारण बताइए :

(a) नेत्रिकाओं में अनेक लेंस

(b) नवचंद्रक लेंस

(c) लेंसों का अवर्णी संयोजन

## UNIT - II

### ( इकाई-II )

4. Obtain the conditions for maxima and minima in thin film interference pattern formed by reflected light.

परावर्तित प्रकाश से निर्मित पतली फिल्म के व्यतिकरण पैटर्न में उच्चिष्ठ व निम्ननिष्ठ के लिए शर्तें प्राप्त कीजिए।

5. Obtain expression for intensity distribution in Fabry-Perot interferometer.

फैब्री-पेरो व्यतिकरणमापी में तीव्रता वितरण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

## UNIT - III

### ( इकाई-III )

6. Monochromatic light of wavelength  $5633\text{\AA}$  emitted by a point source passes through a circular aperture of radius  $1.3 \times 10^{-3}$

metre. Fresnel's diffraction is obtained on a screen 3 metres away from aperture. (a) Will the centre of diffraction pattern be dark or bright ? (b) How much least distance away should the screen be displaced so that the centre of diffraction pattern becomes reverse of the situation in (a) ?

एक बिन्दु स्रोत से उत्पन्न  $5633\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी प्रकाश  $1.3 \times 10^{-3}$  मी. त्रिज्या के वृत्ताकार द्वारक से गुजरता है। द्वारक से 3 मी. दूरी पर स्थित पर्दे पर फ्रेनल विवर्तन प्राप्त होता है। (a) विवर्तन चित्र का केन्द्र अदीप्त होगा या प्रदीप्त? (b) कितनी अल्पतम दूरी से पर्दे को आगे विस्थापित किया जाए कि विवर्तन चित्र का केन्द्र (a) में प्राप्त अवस्था उत्क्रमित हो जाए?

7. A diffraction grating used at normal incidence gives a green line,  $\lambda = 5400 \text{\AA}$  in a certain order 'n' superimposed on a violet line,  $\lambda = 4050 \text{\AA}$  of the next higher order 'n+1'. If the angle of diffraction is  $30^\circ$ , calculate spacing between the grating lines.

अभिलम्बीय आपतन पर प्रयुक्त करते हुए एक विवर्तन ग्रेटिंग किसी निश्चित कोटि 'n' की हरी रेखा,  $\lambda = 5400 \text{ \AA}$  एवं अगली उच्च कोटि 'n+1' की बैंगनी रेखा,  $\lambda = 4050 \text{ \AA}$  का अध्यारोपण दर्शाती है। यदि विवर्तन कोण  $30^\circ$  है तो ग्रेटिंग रेखाओं के मध्य दूरी ज्ञात कीजिए।

#### UNIT - IV

##### ( इकाई-IV )

8. Give an account of doubly refracting crystals.

द्विअपवर्ती क्रिस्टलों की व्याख्या कीजिए।

9. Give an account of phase retardation plates.

कला अवमंदन पट्टिकाओं की व्याख्या कीजिए।

#### UNIT - V

##### ( इकाई-V )

10. Discuss characteristic properties of laser light.

लेजर प्रकाश के अभिलाक्षणिक गुणधर्मों की चर्चा कीजिए।



11. Discuss momentum mismatch in non-linear optics.

अरैखिक प्रकाशिकी में संवेग कुमेलन की चर्चा कीजिए।

**PART - C**

( खण्ड-स )

12. (a) Give construction, theory and uses of Ramsden's eyepiece.

(b) Two plano-convex lenses have equivalent focal length 6 cm. Find their focal lengths and distance between them so that spherical and chromatic aberration are minimum. 4½+3

(a) रैम्सडेन नेत्रिका की बनावट, सिद्धान्त व उपयोगिता बताइये।

(b) दो समतलोत्तल लैसों की तुल्य फोकस दूरी 6 सेमी है। उन दोनों की फोकस दूरी व उनके मध्य दूरी ज्ञात कीजिए जिससे गोलीय व वर्ण विपथन न्यूनतम हों।

13. (a) Give construction and working of Michelson's interferometer.

(b) Newton's rings are observed in reflected light of wavelength  $5893 \text{ \AA}$ . Diameter of 10th dark ring is  $0.005 \text{ m}$ . Find radius of curvature of lens and thickness of film.  $3\frac{1}{2}+4$

(a) माइकल्सन व्यतिकरणमापी की बनावट व कार्यप्रणाली बताइए।

(b) तरंगदैर्घ्य  $5893 \text{ \AA}$  के परावर्तित प्रकाश में न्यूटन वलय देखे जाते हैं। दसवीं काली वलय का व्यास  $0.005 \text{ मी.}$  है। लेंस की वक्रता त्रिज्या व फिल्म की मोटाई ज्ञात कीजिए।

14. What is a zone plate ? Give its theory. Show that it has multiple foci.

मण्डल प्लेट क्या होती है? इसका सिद्धान्त दीजिए। दर्शाइए कि इसके बहुल फोकस होते हैं।

15. Write short notes on :

- (a) Metastable state
- (b) Optical pumping
- (c) Coherent length explain the working of four-level laser.

3+4

संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

- (a) मितस्थाई अवस्था
- (b) प्रकाशीय पंपन
- (c) कला संबद्ध लम्बाई चार-स्तरीय लेजर की कार्यप्रणाली समझाइये।

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

(b) Show that when a ray of light is incident at Brewster's angle, the reflected ray is perpendicular to refracted ray.

- (a) लॉरेन्टज़ अर्धआवरण ध्रुवणमापी की बनावट व कार्यप्रणाली बताइए।
- (b) दर्शाइए कि जब प्रकाश किरण ब्रूस्टर कोण पर आपतित हो, तो परावर्तित प्रकाश किरण अपवर्तित प्रकाश किरण के लम्बवत होती है।