

Annual Examination, 2022

B.Sc. Part II

PHYSICS

Paper II

(Waves, Acoustics and Optics)

Time : 3 Hours]

[MAXIMUM MARKS : 50

नोट : खण्ड 'अ' वस्तुनिष्ठ प्रकार का तथा अनिवार्य है। उसे उत्तर-पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर लिखा जाये। खण्ड 'ब' लघु उत्तरीय प्रकार का और खण्ड 'स' दीर्घ उत्तरीय प्रकार का है।

Note : Section 'A' is Objective type and is compulsory. It should be written on the **first page** of Answer-book. Section 'B' is Short answer type and Section 'C' is Long answer type.

खण्ड 'अ' (Section 'A')

बहुविकल्पीय प्रश्न

(Multiple Choice Questions)

सही उत्तर चुनिए—

1×10=10

Choose the correct answer :

- (i) यदि डोरी में तनाव 'T' और डोरी की एकांक लम्बाई का द्रव्यमान 'm' हो तो डोरी में तरंग की चाल का मान घनत्व 'p' और गुरुत्वीय त्वरण 'g' के रूप में लिखिए।

P.T.O.

If the tension is 'T' and unit mass length of a stretched string is 'm'. Then write down value of velocity in terms of density 'p' and gravitational acceleration 'g'.

- (ii) यदि माध्यम के किसी बिन्दु पर तरंग की तीव्रता 'I' तथा ध्वनि की प्रतिबाधा 'Z' हो तो सही सम्बन्ध होगा—

$$(a) I = \frac{1}{2} \frac{T^2}{Z} \quad (b) I = \frac{1}{2} \frac{P_0^2}{Z}$$

$$(c) I = \frac{1}{2} \frac{T}{Z^2} \quad (d) I = \frac{1}{2} \frac{V^2}{Z}$$

If 'I' is intensity and 'Z' is acoustic impedance of a medium of sound wave then correct relation is :

$$(a) I = \frac{1}{2} \frac{T^2}{Z} \quad (b) I = \frac{1}{2} \frac{P_0^2}{Z}$$

$$(c) I = \frac{1}{2} \frac{T}{Z^2} \quad (d) I = \frac{1}{2} \frac{V^2}{Z}$$

- (iii) दो पतले लेंसों के संयोग की फोकस दूरी के लिए सूत्र लिखिए।

Write the formula for focal length of combination of two thin lenses.

- (iv) रैम्सडन नेत्रिका में क्रॉस-तार की स्थिति होती है—

$$(a) \text{ पहले लेंस से } \frac{2f}{3} \text{ दूरी पर}$$

$$(b) \text{ दूसरे लेंस से } \frac{f}{4} \text{ दूरी पर}$$

(स) पहले लेंस से $\frac{f}{4}$ दूरी पर

(द) दूसरे लेंस से $\frac{2f}{3}$ दूरी पर।

The Position of cross-wire in Ramsden's eye piece is :

(a) At the distance $\frac{2f}{3}$ from first lens

(b) At the distance $\frac{f}{4}$ from second lens

(c) At the distance $\frac{f}{4}$ from first lens

(d) At the distance $\frac{2f}{3}$ from second lens.

(v) सम्पोषी तथा विनाशी व्यतिकरण की तीव्रता के लिए सूत्र लिखिए।

Write the formula for intensity for constructive and destructive interference.

(vi) माइकल्सन फ्रिन्ज के तीव्रता वितरण का सूत्र लिखिए।

Write the formula for intensity distribution for Michelson fringes.

(vii) $f = \frac{r_i^2}{\lambda}$ जोन प्लेट के लिये सम्बन्ध है। जहाँ ' f ' कहलाता है—

(अ) प्राथमिक फोकस दूरी

(ब) द्वितीयक फोकस दूरी

(स) बहुल फोकस दूरी

(द) अर्द्ध फोकस दूरी।

$f = \frac{r_i^2}{\lambda}$ is a relation for zone plate. ' f ' is called :

(a) Primary focal length

(b) Secondary focal length

(c) Multiple focal length

(d) Half-focal length.

(viii) प्रिज्म की विभेदन क्षमता होती है—

(अ) $t.d\mu$ (ब) $\frac{d\mu}{d\lambda}$

(स) $t.\left(\frac{d\mu}{d\lambda}\right)$ (द) $t.\left(\frac{d\lambda}{d\mu}\right)$

Resolving Power of Prism is :

(a) $t.d\mu$ (b) $\frac{d\mu}{d\lambda}$

(c) $t.\left(\frac{d\mu}{d\lambda}\right)$ (d) $t.\left(\frac{d\lambda}{d\mu}\right)$

(ix) यदि मूल अवस्था में परमाणुओं की संख्या N_1 और उत्तेजित अवस्था में परमाणुओं की संख्या N_2 हो तो लेजर क्रिया के लिये शर्त है कि—

- (अ) $N_1 < N_2$ (ब) $N_1 > N_2$
 (स) $N_1 = N_2$ (द) $N_2 = 0$

If N_1 is number of atom's in ground state and N_2 is number of atom's in excited state so the condition for laser action is :

- (a) $N_1 < N_2$ (b) $N_1 > N_2$
 (c) $N_1 = N_2$ (d) $N_2 = 0$.

(x) यदि सुसंगत समय 10^{-8} सेकण्ड है तब सुसंगत लम्बाई होगी—

- (अ) 3 सेमी (ब) 3 मीटर
 (स) 30 सेमी (द) 30 मीटर।

If the coherent time is 10^{-8} sec. Than coherent length will be :

- (a) 3 cm (b) 3 meter
 (c) 30 cm (d) 30 meter.

खण्ड 'ब' (Section 'B')

लघु उत्तरीय प्रश्न

3×5=15

(Short Answer Type Questions)

नोट— सभी पाँच प्रश्न अनिवार्य हैं। सभी प्रश्नों में आन्तरिक चयन है। प्रश्नों का उत्तर अधिकतम 75-100 शब्दों में लिखें।

I/55—22

P.T.O.

Note : All the **five** questions are compulsory. There is an internal choice in each question. Write answer of the questions maximum with 75-100 words.

1. अविक्षेपण तथा विक्षेपण माध्यम में स्थिति वेग तथा समूह वेग के लिए सम्बन्ध लिखिए।

Write the relation for phase and Group Velocity in non-dispersive and dispersive medium.

अथवा / Or

किसी माध्यम की ध्वनि की प्रतिबाधा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Obtain an expression for acoustic impedance of medium.

2. फर्मेट के सिद्धान्त को समझाइये।

Explain the Fermat's Principle.

अथवा / Or

सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों के लिये अवर्णकता की शर्तें प्राप्त कीजिए।

Find the conditions of achromatism for two thin lenses in contact.

3. अच्छे विपर्यास के लिये प्रतिबन्ध लिखिए।

Write the conditions for good contrast.

I/55—22

अथवा / Or

रैम्सडन नेत्रिका तथा हाइगेन नेत्रिका में अन्तर बताइये।

Differentiate between Ramsden's eye-piece and Huygen's eye-piece.

4. ध्रुवित तथा अध्रुवित प्रकाश को समझाइये।

Explain polarised and unpolarised light.

अथवा / Or

फ्रेनेल तथा फ्राउन हाफर विवर्तन में अन्तर बताइये।

Differentiate between Fresnel's and Fraun hoffer diffraction.

5. लेजर के सिद्धान्त को समझाइये।

Explain the principle of laser.

अथवा / Or

स्वतः तथा उद्दीपन उत्सर्जन को समझाइये।

Explain spontaneous and stimulated emission.

खण्ड 'स' (Section 'C')

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

5×5=25

(Long Answer Type Questions)

नोट— सभी पाँच प्रश्न अनिवार्य हैं। सभी प्रश्नों में आन्तरिक चयन है। प्रश्नों का उत्तर अधिकतम 200-250 शब्दों में लिखें।

I/55—22

P.T.O.

Note : All the **five** questions are compulsory. There is an internal choice in each question. Write answer of the questions maximum with 200-250 words.

1. गुरुत्वीय तरंगों एवं उर्मिका तरंगों को परिभाषित करते हुए सिद्ध करो कि गुरुत्वीय तरंगों का वेग $V = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ होता है।

By defining gravity waves and Ripple waves, prove that the velocity of gravity wave is

$$V = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$$

अथवा / Or

अपश्रव्य तथा पराश्रव्य ध्वनियाँ क्या हैं ? पराश्रव्य तरंग उत्पादन की एक विधि का वर्णन कीजिए।

What are infrasonic and ultrasonic sounds ? Describe one method for production of ultrasonic wave.

2. समाक्ष लेंस के प्रधान बिन्दुओं को समझाइये तथा उनके गुण लिखिए।

Explain the cordinal points of co-axial lens system and also write its properties.

I/55—22

अथवा / Or

एक निश्चित दूरी पर रखे दो पतले लेंसों की समतुल्य फोकस दूरी का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Derive an expression for focal length of combination of two thin lenses separated by some distance.

3. बहुल पुंज व्यतिकरण से क्या अभिप्राय है ? इसकी तीव्रता वितरण की व्याख्या कीजिए।

What is meant by multiple beam interference ? Explain its intensity distribution.

अथवा / Or

न्यूटन वलय विधि द्वारा दीप्त तथा अदीप्त वलयों के व्यास के लिये आवश्यक सम्बन्ध प्राप्त कीजिये।

Derive relation for the diameter of bright and dark fringes by Newton's ring method.

4. समाकलन विधि की सहायता से एकल स्लिट द्वारा विवर्तन प्रतिरूप में प्रकाश की तीव्रता के सूत्र—

$$I = \frac{I_0 \sin^2 \alpha}{\alpha^2} \text{ की स्थापना कीजिए।}$$

Establish a relation $I = \frac{I_0 \sin^2 \alpha}{\alpha^2}$ for interference of light for single slit diffraction by the help of integral calculus method.

अथवा / Or

वृत्तीय ध्रुवित तथा दीर्घ वृत्तीय ध्रुवित प्रकाश की व्याख्या कीजिये। दो परस्पर लम्बवत् समतल ध्रुवित तरंगों के अध्यारोपण की व्याख्या कीजिये।

Explain circularly polarised and Elliptically polarised light. Explain the superposition of two perpendicular plane polarised light.

5. आइन्सटीन गुणांकों A तथा B की व्याख्या कीजिये। सांख्यिकीय आधार पर इनके बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Explain Einstein's coefficients A and B. Establish relation between them on statistical basis.

अथवा / Or

अरैखिक प्रकाशिकी से क्या तात्पर्य है ? लेजर के किसी माध्यम से संनादी किस प्रकार उत्पन्न करते हैं ?

What is non-linear optics ? How do the harmonics generate in laser medium ?

★ ★ ★ ★ ★ c ★ ★ ★ ★ ★