

EF3004

Roll No. : .....

Nov. 2023

**OPTICAL INSTRUMENTS AND MEASUREMENT**

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

- नोट :** (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं ।  
**Note :** There are **three** sections **A, B and C** in the paper.
- (ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं ।  
 Answer all the **10** parts of the question No. 1 in section **A**. Each part carry **one** mark and all **10** parts have objective type questions.
- (iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए ।  
 Answer any **6** questions out of the **8** questions in section **B**. Each question carries **3** marks and to be answered within **5** lines/**50** words.
- (iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए ।  
 Answer any **4** questions out of the **6** questions in section **C**. Each question carries **8** marks and to be answered within **15** lines/**150** words.
- (v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।  
 Solve all the questions of a section consecutively together.
- (vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।  
 Only English version is valid in case of difference in both the languages.

**सेक्शन – ए****SECTION – A**

1. (i) प्रकाश का तंतु में प्रसार के साथ प्रकाशिक शक्ति का हास \_\_\_\_\_ कहलाता है ।

- (a) फैलाव (b) बिखराव  
 (c) क्षीणन (d) अवशोषण

The loss of optical power as light propagates along a fiber is called \_\_\_\_\_

- (a) Dispersion (b) Scattering  
 (c) Attenuation (d) Absorption



(ii) मल्टीमोड फाइबर के कौन से गुण कनेक्शन क्षति को कम करने में मदद करते हैं ?

- (a) छोटा कोर आकार और उच्च NA (b) बड़ा कोर आकार और निम्न NA  
(c) बड़ा कोर आकार और उच्च NA (d) छोटा कोर आकार और निम्न NA

Which properties of multimode fiber helps to reduce connection losses ?

- (a) Smaller core size and higher NA  
(b) Larger core size and lower NA  
(c) Larger core size and higher NA  
(d) Smaller core size and lower NA

(iii) क्षीणन की इकाई क्या है ?

- (a) माइक्रोमीटर (b) डीबी  
(c) डीबी/किमी (d) माइक्रोमीटर/किमी

What is the unit of Attenuation ?

- (a)  $\mu\text{m}$  (b) dB  
(c) dB/km (d)  $\mu\text{m}/\text{km}$

(iv) 950 nm, 1,250 nm और 1,383 nm पर बाहरी अवशोषण में वृद्धि ग्लास ऑप्टिकल फाइबर में किस अशुद्धता के कारण होती है ?

- (a) टाइटेनियम (b) जर्मेनियम  
(c) फॉस्फोरस (d) पानी

Increased extrinsic absorption at 950 nm, 1,250 nm and 1,383 nm is caused by what impurity in glass optical fibers ?

- (a) Titanium (b) Germanium  
(c) Phosphorus (d) Water

(v) निम्न में से किस प्रकार के फाइबर की सबसे कम सिग्नल हानि और उच्चतम बैंडविड्थ की विशेषता है ?

- (a) एयर कोर (b) मल्टीमोड  
(c) सिंगल मोड (d) प्लास्टिक कोर

The lowest signal loss and the highest bandwidth are the characteristic of which of the following type of fiber ?

- (a) Air core (b) Multimode  
(c) Single mode (d) Plastic core

(vi) जब प्रकाश के विभिन्न रंग अलग-अलग गति से फाइबर के माध्यम से गुजरते हैं, तो निम्न में से किस प्रकार का फैलाव होता है ?

- (a) इंटरमॉडल (b) इंट्रामॉडल  
(c) (a) एवं (b) दोनों (d) वायुमंडलीय

When different colors of light travel through the fiber at different speeds, which of the following types of dispersion occurs ?

- (a) Intermodal (b) Intramodal  
(c) Both (a) and (b) (d) Atmospheric

(vii) निम्नलिखित में से कौन व्यवस्थित त्रुटि है ?

- (a) उपकरण (b) पर्यावरण  
(c) प्रेक्षणात्मक (d) उपरोक्त सभी

Which of the following is systematic error ?

- (a) Instrumental (b) Environmental  
(c) Observational (d) All of the above

(viii) फाइबर का NA निम्नलिखित में से किस विशेषता से संबंधित है ?

- (a) फाइबर के भीतर प्रकाश की गति (b) प्रकाश एकत्र करने की क्षमता  
(c) फाइबर की तन्यता ताकत (d) फाइबर का भौतिक आकार

The NA of fiber relates to which of the following characteristics ?

- (a) Speed of light within the fiber (b) Light gathering capacity  
(c) Tensile strength of the fiber (d) The physical size of the fiber

(ix) जब प्रकाश तरंग सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है, तो अपवर्तन कोण -

- (a) आपतन कोण से बड़ा या उसके बराबर होता है ।  
(b) आपतन कोण से कम होता है ।  
(c) आपतन कोण से बड़ा होता है ।  
(d) आपतन कोण के बराबर होता है ।

When light wave passes from a denser medium to rarer medium, then angle of refraction is \_\_\_\_\_.

- (a) Greater than or equal to the angle of incidence  
(b) Less than the angle of incidence  
(c) greater than the angle of incidence  
(d) Equal to the angle of incidence

(x) ऑप्टिकल रिटर्न लॉस को मापने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जाता है ?

- (a) मल्टीमीटर (b) सी.आर.ओ.  
(c) ओ.टी.डी.आर. (d) शक्ति मीटर

Which equipment is used to measure optical return loss ?

- (a) Multimeter (b) CRO  
(c) OTDR (d) Power meter

(10×1)

### सेक्शन - बी

#### SECTION - B

2. चित्र की सहायता से पूर्ण आंतरिक परावर्तन की व्याख्या कीजिए ।

Explain total internal reflection with the help of diagram.

(3)

3. मल्टीमीटर के क्या कार्य हैं ?

What are the functions of multimeter ?

(3)

P.T.O.

4. प्रकाशिक तंतु में युग्मन हानियों को समझाइए ।  
Explain coupling losses in an optical fiber. (3)
5. मापक यंत्र की यथार्थता से आप क्या समझते हैं ?  
What do you understand by term accuracy of a measuring instrument ? (3)
6. स्टेप इंडेक्स फाइबर में मल्टीमोड प्रोपेगेशन को समझाइए ।  
Explain multimode propagation in a step index fiber. (3)
7. प्रकाशिक शक्तियंत्र मापी का कार्य समझाइए ।  
Explain function of an optical power meter. (3)
8. एक ऑप्टिकल एटेन्यूएटर का कार्य क्या है ?  
What is the function of an optical attenuator ? (3)
9. ग्रेडेड इंडेक्स फाइबर के लाभ लिखिए ।  
Write the advantages of graded index fiber. (3)

#### सेक्शन – सी

#### SECTION – C

10. संचरण के तरीकों के आधार पर फाइबर को वर्गीकृत करें और उन्हें समझाइए ।  
Classify fiber on the basis of modes of propagation and explain them. (8)
11. प्रकाशिक तंतु में अवशोषण हानियों की व्याख्या कीजिए ।  
Explain absorption losses in an optical fiber. (8)
12. सी आर ओ का खंड आरेख बनाइए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए ।  
Draw block diagram of CRO and explain its working. (8)
13. मापन में होने वाली विभिन्न व्यवस्थित त्रुटियों की व्याख्या कीजिए ।  
Explain various systematic errors that occur in measurement. (8)
14. परिक्षेपण मापन तकनीक को चित्र की सहायता से समझाइए ।  
Explain dispersion measurement technique with the help of diagram. (8)
15. फ्यूजन स्प्लिसिंग मशीन के बारे में संक्षेप में बताएँ ।  
Explain in brief about fusion splicing machine. (8)