

2016

FIBER OPTICS ENGINEERING

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) 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.

1. सरल प्रकाशीय तन्तु की क्रोड में प्रकाश सीमित रहता है :

- (a) अपवर्तन
- (b) धतु आवरण के बाहरी किनारे पर पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
- (c) धतु आवरण की सीमा पर पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
- (d) तन्तु की प्लास्टिक परत से परावर्तन

2. कम मूल्य के प्रकाशीय नेटवर्क में दोष सहनशीलता प्राप्त करने की तकनीक निम्न में से कौन सी है ?

- (a) टोपोलोजिकल रिकनेफिगुरेशन
- (b) संयोजक
- (c) ध्रुवण
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

1. Light is confined within the core of a simple optical fiber :

- (a) Refraction
- (b) total internal reflection at the outer edge of the cladding
- (c) total internal reflection at the core cladding boundary
- (d) reflection from the fiber's plastic coating

2. Which of the following describe a technique to achieve fault tolerance in optical network with minimum cost ?

- (a) Topological reconfiguration
- (b) connectors
- (c) polarization
- (d) None of the above

3. प्रकाशीय तन्तु की परिसीमाओं में निम्न में से कौन सा होता है ?
 I. कपलर्स की शिल्पकारीता
 II. लागू करने की लागत
 III. अस्तित्व युक्त तंत्र पर सॉफ्टवेयर व हार्डवेयर का संशोधन
 IV. केबल को लगाने में परेशानी
 (a) II व IV (b) I, II, III
 (c) I, II, IV (d) I, II, III, IV
4. मल्टी चैनल आर्किटेक्चर में उपयोग के लिए कौन से प्रकार का प्रकाशीय तन्तु सर्वोत्तम है ?
 (a) अपवर्तनांक
 (b) पद-अपवर्तनांक
 (c) क्रमोत्तर अपवर्तनांक
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
5. प्रकाशीय तन्तु सिद्धान्त पर कार्य करता है :
 (a) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
 (b) पूर्ण अपवर्तन
 (c) पूर्ण ध्रुवण
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
6. तन्तु के द्वारा मेरीडाओनल किरण कुण्डलीदार पथ का अनुसरण करती है
 (a) स्की किरण
 (b) ध्वनि किरण
 (c) रव
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
7. विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रसारण का अध्ययन के द्वारा किया जाता है :
 (a) लाप्लास प्रमेय
 (b) विशेष फलन
 (c) मैक्सवेल समीकरण
 (d) वृत्तपाद समीकरण
8. केवल नियतकालिक Z निर्भरता के साथ स्थिर क्षेत्रवितरण X-दिशा में जाना जाता है
 (a) मोड (b) मिडियन
 (c) विशेष क्षेत्र (d) द्वि दिशिक
9. प्रकाशीय तन्तु में, क्रोड का अपवर्तनांक 1.50 है और क्लेडिंग का अपवर्तनांक 1.47 है, तब सांख्याक द्वारक है :
 (a) 0.29 (b) 0.30
 (c) 0.31 (d) 1

3. Which of the following happen to be the limitations of optical fiber ?
 I. The architecture of their couplers.
 II. Cost of implementing them.
 III. Modification of the software & hardware on existing system.
 IV. The difficulty of installing the cables.
 (a) II and IV (b) I, II, III
 (c) I, II, IV (d) I, II, III, IV
4. What type of optical fiber would best be used in the multiple channel architecture ?
 (a) Refractive index
 (b) Step index
 (c) Graded index
 (d) None of the above
5. Optical fibers work on the principle of :
 (a) total internal reflection
 (b) total refraction
 (c) total polarization
 (d) None of the above
6. The meridional rays follow a helical path through the fiber are :
 (a) Skey ray (b) Sound ray
 (c) Noise (d) None of above
7. The study of electromagnetic wave propagation is provided by :
 (a) Laplace theorem
 (b) Special function
 (c) Maxwell's equation
 (d) Quadrant equation
8. The stable field distribution in the x-direction with only a periodic Z dependence is known as
 (a) Mode (b) Median
 (c) Special field (d) Two dimension
9. In optical fiber, core refractive index is 1.50 and cladding refractive index is 1.47 then numerical aperture is :
 (a) 0.29 (b) 0.30
 (c) 0.31 (d) 1

10. V-नम्बर का मात्रक है :
- m/sec
 - km/sec²
 - m-sec
 - उपर्युक्त में से कोई नहीं
11. अधिकतम स्वीकृति कोण को सामान्यतया तन्तु के प्रकाश स्वीकृति क्षमता के उपयोग को वर्णित करते हैं और स्रोत से तन्तु गणना
- प्रकाशकीय शक्ति युग्मन दक्षता
 - प्रकाशकीय शक्ति
 - प्रकाशकीय सुग्राहिता
 - प्रकाशकीय कार्य
12. प्रकाशकीय बैंड चौड़ाई होती है
- एम्पीयर
 - वोल्ट
 - GHz
 - डेसिबल
13. परवलय छवि क्रमोत्तर सूचकांक तन्तु के लिए सामान्य आवृत्ति का क्रांतिक मान 'X' के गुणक में बढ़ता है। पद सूचकांक अवस्था पर, 'X' का मान है
- $\sqrt{2}$
 - 2
 - $\sqrt{3}$
 - 3
14. बहुविधा पद सूचकांक तन्तु का सांख्यिक द्वारक है
- 0.16 से 0.5
 - 0.11 से 0.14
 - 0.6 से 0.9
 - 0.1 से 0.15
15. वाष्प कला निक्षेप तकनीक दो मुख्य वर्गों में ढलती है
- प्लाज्मा हाइड्रोलिसिस व रासायनिक वाष्प निक्षेप
 - फ्लेम हाइड्रोलिसिस व रासायनिक वाष्प निक्षेप
 - फ्लेम हाइड्रोलिसिस व प्लाज्मा हाइड्रोलिसिस
 - फ्लेम हाइड्रोलिसिस व ऑक्सीकरण
16. बाह्य वाष्पकला ऑक्सीकरण प्रक्रिया है :
- रासायनिक वाष्पनिक्षेप
 - रासायनिक हाइड्रोलिसिस
 - फ्लेम हाइड्रोलिसिस
 - उपर्युक्त में से कोई नहीं
10. The dimension of V-Number
- m/sec
 - km/sec²
 - m-sec
 - None of the above
11. The maximum acceptance angle, it is commonly used to describe the light acceptance capability of a fiber and to calculate source to fiber ?
- Optical power coupling efficiency
 - Optical power
 - Optical sensitivity
 - Optical work
12. Optical bandwidth in
- Ampere
 - Volt
 - GHz
 - Decibels
13. The critical value of normalized frequency for the parabolic profile graded index fiber is increased by factor of 'X' on the step index case. The value of 'X' is
- $\sqrt{2}$
 - 2
 - $\sqrt{3}$
 - 3
14. Numerical aperture of multimode step index fiber is :
- 0.16 to 0.5
 - 0.11 to 0.14
 - 0.6 to 0.9
 - 0.1 to 0.15
15. The vapour phase deposition techniques fall into two broad categories :
- Plasma hydrolysis and chemical vapour deposition
 - Flame hydrolysis and chemical vapour deposition
 - Flame hydrolysis and plasma hydrolysis
 - Flame hydrolysis and oxidation
16. The outside vapour phase oxidation process is
- chemical vapour deposition
 - chemical hydrolysis
 - flame hydrolysis
 - None of the above

17. ओ.वी.पी.ओ में, उत्पन्न हुआ सिलिका एक बारीक :
- (a) पाउडर (b) कण
(c) कनिका (d) कालिख
18. वी.ए.डी. में, ग्रेफाइट प्रतिरोध भट्टी के चारों ओर उन्नत तापक्रम होता है :
- (a) 1500 °C (b) 1000 °C
(c) 500 °C (d) 100 °C
19. पी.सी.वी.डी. तकनीक में गतिशील सूक्ष्म तरंग रिजोनेटर का प्रयोग होता है, जिसकी प्रचालन आवृत्ति है
- (a) 1.2 GHz (b) 3.4 GHz
(c) 3.2 GHz (d) 2.45 GHz
20. पी.सी.वी.डी. और एम.सी.वी.डी. प्रक्रिया के बीच आवश्यक अन्तर है
- (a) ऑक्साइड निर्माण का उद्दीपन
(b) सतत निर्माण
(c) बाह्य परत निक्षेप
(d) फ्लेम हाइड्रोलिसिस
21. क्षेत्र में दो अलग-अलग प्रकाशीय तन्तु के बीच पक्का जोड़ बनता है जो जाना जाता है :
- (a) तन्तु आनुषंगिक (b) तन्तु जोड़ना
(c) तन्तु जोड़ (d) तन्तु युग्मन
22. किस प्रकार के जोड़ने में V-खाँचों द्वारा तन्तु एकरेखन किया जाता है ?
- (a) संगलन
(b) गुणन
(c) यांत्रिकी
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
23. तन्तु को अलग करने में किस प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है
- (a) जोड़ व भंग
(b) धक्का व भंग
(c) लिपिक व भंग
(d) धक्का व खींचना
17. In O.V.P.O. the silica is generated as a fine :
- (a) Powder (b) Particle
(c) Granules (d) Soot
18. In VAD, in a graphite resistance furnace at an elevated temperature of around :
- (a) 1500 °C (b) 1000 °C
(c) 500 °C (d) 100 °C
19. PCVD techniques uses moving microwave resonator which operates at a frequency
- (a) 1.2 GHz (b) 3.4 GHz
(c) 3.2 GHz (d) 2.45 GHz
20. The essential difference between PCVD and MCVD process is :
- (a) stimulation of oxide formation
(b) continuous formation
(c) outside layer deposition
(d) flame hydrolysis
21. A permanent joint formed between two individual optical fiber in field is known as
- (a) fiber connectors
(b) fiber splice
(c) fiber joint
(d) fiber coupling
22. Fiber alignment by V-grooves used in which type of splicing ?
- (a) Fusion
(b) Multiple
(c) Mechanical
(d) None of the above
23. Which process is used to cleave the fiber ?
- (a) Joint and break
(b) Push and break
(c) Scribe and break
(d) Push and pull

24. तन्तु पर्यवसान
 (a) तन्तु सिरों को खोलना
 (b) तन्तु की लम्बाई बढ़ाना
 (c) तन्तु सिरों का पता लगाना व सुरक्षित
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
25. तन्तु सिरा संरेखन
 (a) आदर्श प्रकाशकीय युग्मन जुटाना
 (b) आदर्श प्रकाशकीय जोड़ करना
 (c) अधिकतम प्रकाशकीय हानि जुटाना
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
26. बढ़ी हुई किरण संयोजकों में एक विधा तन्तु जोड़ने के लिए लेंस का व्यास कितना होता है ?
 (a) 2 mm (b) 2.5 mm
 (c) 3 mm (d) 3.5 mm
27. प्रकाशीय तन्तु युग्मन _____ युक्ति है ।
 (a) सक्रिय (b) निष्क्रिय
 (c) रेखीय (d) अरेखीय
28. युग्मन निर्माण के लिए सबसे उपर्युक्त विधि क्या है ?
 (a) फ्यूज्ड बाईकोनिकल टेपर
 (b) डिफ्यूज्ड बाईकोनिकल टेपर
 (c) वेव लैन्थ डिविजन
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
29. एक चार पोर्ट बहु विधा तन्तु एफ.बी.टी. युग्मन के पोर्ट पर $60 \mu\text{W}$ प्रकाशकीय शक्ति पोर्ट 1 पर प्रक्षेपित की गई है । पोर्ट 2, 3 व 4 पर मापी गई निर्गत शक्ति 0.004, 26.0 और $27.5 \mu\text{W}$ है । अधिक हानि बताइये ।
 (a) 0.5 dB (b) 0.47 dB
 (c) 0.59 dB (d) 0.6 dB
30. तारा युग्म के लिए विदारक हानि :
 (a) $10\log_e 10N(\text{dB})$
 (b) $\log_e N(\text{dB})$
 (c) $10\log_e N(\text{dB})$
 (d) $10\log_{10} N(\text{dB})$

24. The fiber termination
 (a) open the fiber ends
 (b) increase the length of fiber
 (c) protects and locates the fiber ends
 (d) None of the above
25. The fiber end alignment
 (a) provide optimum optical coupling
 (b) provide optimum optical splicing
 (c) provide maximum optical loss
 (d) None of the above
26. In expanded beam connectors for single mode fiber connection in which the lenses have a diameter :
 (a) 2 mm (b) 2.5 mm
 (c) 3 mm (d) 3.5 mm
27. Optical fiber couplers are ___ device.
 (a) Active (b) Passive
 (c) Linear (d) non-linear
28. What is the most common method for manufacturing couplers ?
 (a) Fused biconical taper
 (b) Defused biconical taper
 (c) Wavelength division
 (d) None of the above
29. A four port multi mode fiber FBT coupler has $60 \mu\text{W}$ optical power launched into port 1. The measure output power at port 2, 3 and 4 are 0.004, 26.0 and $27.5 \mu\text{W}$ respectively. Determine the excess loss :
 (a) 0.5 dB (b) 0.47 dB
 (c) 0.59 dB (d) 0.6 dB
30. Splitting loss for star coupler :
 (a) $10\log_e 10N(\text{dB})$
 (b) $\log_e N(\text{dB})$
 (c) $10\log_e N(\text{dB})$
 (d) $10\log_{10} N(\text{dB})$

2136

EF303

Roll No. :

2016
FIBRE OPTICS ENGINEERING
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) 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.

1. (i) प्रकाशीय तंतु संचार में स्क्यू किरणें क्या हैं ?

What are skew rays in optical fibre communication ?

(ii) प्रकाशीय संचार की मूल अवधारणा को संक्षेप में समझाइए ।

Explain briefly the basic concept of optical communication.

(iii) क्रमिक सूचकांक प्रकाशीय तंतु के कोई दो गुण बताइए ।

Give any two properties of graded index optical fiber.

(iv) प्रकाशीय संचार की सीमाएँ लिखिए ।

Write down the limitations of optical communication.

(v) प्रकाशीय तंतु के निर्माण में काम आने वाले पदार्थों के नाम लिखिए ।

Give the names of the materials used for optical fibre fabrication.

(2×5)

2. (i) प्रकाशीय तंतु में उत्पन्न हानियों को श्रेणीबद्ध कीजिए। कोर एवं क्लैडिंग हानियों को समझाइए।
Categorise different losses produced in optical fibre. Explain the core and cladding losses.
- (ii) निम्न को संक्षेप में समझाइए :
Explain the following in brief :
- (a) स्वीकरण कोण
Acceptance angle
- (b) तंतु बैंड चौड़ाई
Fibre bandwidth
- (c) क्रांतिक कोण
Critical angle
- (6, 2×3)
3. (i) अंकीय एवं सादृश प्रकाशीय संचार पद्धति में खण्ड आरेख की सहायता से भेद कीजिए।
Draw the block diagram to differentiate between analog and digital optical fibre communication.
- (ii) प्रकाशीय तंतु निर्माण हेतु तरल प्रावस्था तकनीक को विस्तार से समझाइए।
Explain liquid phase technique for optical fibre fabrication in detail. (6×2)
4. (i) प्रकाशीय तंतु में संकेत विरूपण को विस्तार से समझाइए।
Explain signal distortion in optical fibre in detail.
- (ii) प्रकाश के विद्युत चुम्बकीय व्यवहार से आप क्या समझते हैं? पॉइंटिंग प्रमेय को समझाइए।
What do you understand by electromagnetic nature of light? Explain Poynting theorem. (6×2)
5. (i) स्पलाइसिंग क्या है? प्रकाशीय तंतु में उपयुक्त विभिन्न प्रकार की स्पलाइसिंग को समझाइए।
What is Splicing? Explain different types of splicing used in optical fibre.
- (ii) स्वच्छ चित्र बनाकर प्रकाशीय तंतु निर्माण की संशोधित रसायन वाष्पकला विधि को समझाइए।
Draw neat diagram to explain modified chemical vapour deposition technique for optical fibre fabrication. (6×2)

6. (i) प्रकाशीय तंतु में विधा से आप क्या समझते हैं ? समतलीय मार्गदर्शिका में विधाओं को समझाइए ।
What do you understand by modes in optical fibre ? Explain the modes in planer guide.
- (ii) 'मोड कट ऑफ' स्थिति क्या है ? एकल एवं बहु मोड तंतु में अन्तर लिखिए ।
What is mode cut off condition ? Write the difference between single mode & multimode fibre. (6×2)
7. (i) प्रकाशीय तंतु के लिए सांख्यिकी द्वारक को परिभाषित कीजिए । सांख्यिकी द्वारक हेतु गणितीय व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।
Define numerical aperture for optical fibre. Derive mathematical expression for numerical aperture.
- (ii) परावर्तन, अपवर्तन एवं ध्रुवण के सिद्धांत को बताइए ।
Give the principle of reflection, refraction & polarization. (6×2)
8. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : (कोई दो)
Write short note on (any two)
- (i) तंतु के गुणधर्म
Characteristics of fibre
- (ii) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
Total internal reflection
- (iii) तंतु एकत्रिकरण एवं युग्मक हानियाँ
Fibre alignment & coupling losses. (6×2)
-