

EL304

Roll No. : .....

2020

**MICROWAVE & OPTICAL FIBER ENGINEERING**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

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

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

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

Solve all parts of a question consecutively together.

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

Start each question on 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. (1) \_\_\_\_\_ इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम का एक क्षेत्र है जिसकी आवृत्ति 1GHz से 100 GHz तक होती है।

(a) सूक्ष्मतरंग (b) UV (c) IR (d) इनमें से कोई नहीं

\_\_\_\_\_ is a region of Electromagnetic spectrum having frequency ranging from 1 GHz to 100 GHz

(a) Microwave (b) UV (c) IR (d) None of these

(2) सूक्ष्मतरंग आवृत्तियों पर एंटीना का आकार हो जाता है

(a) बहुत बड़ा (b) बड़ा (c) छोटा (d) बहुत छोटा

At microwave frequencies, the size of the antenna becomes

(a) Very Large (b) Large (c) Small (d) Very Small

(3) निम्नलिखित में से कौन सा सूक्ष्मतरंग का मुख्य लाभ है ?

(a) अत्यधिक निर्देशित (b) प्रकाश की गति से चलता है।

(c) अधिक S/N अनुपात (d) उच्च प्रवेश शक्ति

Which of the following is the main advantages of microwave ?

(a) Highly directive (b) Moves at the speed of light

(c) Greater S/N ratio (d) High penetration power

(1 of 8)

P.T.O.

(4) क्लिस्ट्रोन किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ?

- (a) आयाम मॉड्यूलेशन (b) आवृत्ति मॉड्यूलेशन  
(c) पल्स मॉड्यूलेशन (d) वेग का मॉड्यूलेशन

Klystron operates on principle of

- (a) Amplitude modulation (b) Frequency modulation  
(c) Pulse modulation (d) Velocity modulation

(5) रिफ्लेक्स क्लिस्ट्रोन एक \_\_\_\_\_ है।

- (a) प्रवर्धक (b) दोलित्र (c) अप्रवर्धक (d) छनित्र

Reflex klystron is a/an \_\_\_\_\_.

- (a) Amplifier (b) Oscillator (c) Attenuator (d) Filter

(6) दो केविटी क्लिस्ट्रोन में दो केविटिस के बीच एक \_\_\_\_\_ है।

- (a) बहाव क्षेत्र (b) खाली क्षेत्र  
(c) रनिंग क्षेत्र (d) सामान्य क्षेत्र

A space between two cavities in two cavity klystron is \_\_\_\_\_.

- (a) Drift space (b) Free space  
(c) Running space (d) Normal space

(7) मैग्नेट्रॉन एक \_\_\_\_\_ है।

- (a) प्रवर्धक (b) दोलित्र  
(c) फेज शिफ्टर (d) फेज शिफ्टर एवं प्रवर्धक दोनों

Magnetron is a/an \_\_\_\_\_.

- (a) Amplifier (b) Oscillator  
(c) Phase shifter (d) Both phase shifter & amplifier

(8) यात्रा तरंग नली \_\_\_\_\_ है।

- (a) दोलित्र (b) ट्र्यून्ड प्रवर्धक  
(c) विस्तृत बैंड प्रवर्धक (d) दोलित्र एवं प्रवर्धक दोनों

Travelling wave tube is \_\_\_\_\_.

- (a) Oscillator (b) Tuned Amplifier  
(c) Wide band Amplifier (d) Both Amplifier & Oscillator

(9) निम्नलिखित में से कौन सा सूक्ष्मतरंग नली प्रवर्धक एक अक्षीय चुम्बकीय क्षेत्र एवं त्रिज्य विद्युतीय क्षेत्र का उपयोग करता है ?

- (a) रिफ्लेक्स क्लिस्ट्रोन (b) समाक्षीय मैग्नेट्रोन  
(c) यात्रा तरंग नली (d) क्रॉस फील्ड प्रवर्धक

Which of the following microwave tube amplifier uses an axial magnetic field & radial electric field ?

- (a) Reflex Klystron (b) Coaxial Magnetron  
(c) Travelling Wave Tube (d) Cropped Field amplifier

(10) पिन डायोड \_\_\_\_\_ के रूप में उपयोग के लिए उपयुक्त है ।

- (a) माइक्रोवेव स्विच (b) माइक्रोवेव मिश्रित डायोड  
(c) माइक्रोवेव डिटेक्टर (d) इनमें से कोई नहीं

PIN diode is suitable for use as a \_\_\_\_\_

- (a) Microwave switch (b) Microwave mixed diode  
(c) Microwave detector (d) None of these

(11) सकारात्मक बायस वोल्टेज के साथ पिन डायोड का प्रतिरोध,

- (a) बढ़ता है । (b) घटता है ।  
(c) स्थिर रहता है । (d) इनमें से कोई नहीं

The resistance of the PIN diode with positive bias voltage

- (a) increases (b) decreases  
(c) remains constant (d) None of these

(12) जब रिवर्स बायस प्रभाव घाटी बिन्दु से आगे जाता है तो सुरंग डायोड

- (a) एक सामान्य डायोड के रूप में व्यवहार करता है ।  
(b) नकारात्मक ढलान प्रभाव को प्राप्त करता है ।  
(c) रिवर्स संतृप्ति धारा बढ़ जाती है ।  
(d) तापमान से अप्रभावित हो जाता है ।

What happens to a tunnel diode when the reverse bias effect goes beyond the valley point ?

- (a) It behaves as a normal diode.  
(b) It attains increased negative slope effects.  
(c) Reverse saturation current increases.  
(d) Becomes independent of temperature.

(13) GUNN डायोड के निर्माण में GaAs का उपयोग किया जाता है क्योंकि

- (a) GaAs की लागत कम है ।  
(b) यह तापमान पर कम संवेदनशील है ।  
(c) इसमें चालन बैंड में कम इलेक्ट्रॉन होते हैं ।  
(d) इसका वर्जित ऊर्जा अंतराल कम होता है ।

GaAs is used in the fabrication of GUNN diode because

- (a) GaAs is cost effective.  
(b) It has less temperature sensitive.  
(c) It has low conduction band electrons.  
(d) It has less forbidden energy gap.

(14) एक IMPATT डायोड पर जब ब्रेकडाउन वोल्टेज से अधिक रिवर्स बायस वोल्टेज दिया जाता है तो इसका परिणाम होता है

- (a) अवलांश गुण (b) अवक्षय क्षेत्र का टूटना  
(c) उच्च रिवर्स संतृप्ति धारा (d) उल्लेखित कोई नहीं

When a reverse bias voltage exceeding the breakdown voltage is applied to an IMPATT diode, it results in

- (a) Avalanche Multiplication  
(b) Breakdown of depletion region  
(c) High Reverse saturation current  
(d) None of the mentioned

(15) आयताकार तरंग निर्देशक द्वारा कौन से मोड्स प्रसारित होते हैं ?

- (a) TM, TEM, TE मोड (b) TM, TE मोड  
(c) TM, TEM मोड (d) TE, TEM मोड

The modes of propagation supported by a rectangular waveguide is

- (a) TM, TEM, TE Mode (b) TM, TE Mode  
(c) TM, TEM Mode (d) TE, TEM Mode

(16) प्रभावी मोड को परिभाषित किया गया है

- (a) सबसे कम कट ऑफ आवृत्ति वाला मोड  
(b) उच्चतम कट ऑफ आवृत्ति वाला मोड  
(c) किसी भी TEM मोड को एक प्रभावी मोड कहा गया है  
(d) उल्लेखित कोई नहीं

Dominant mode is defined as

- (a) mode with the lowest cutoff frequency.  
(b) mode with the highest cutoff frequency.  
(c) any TEM mode is called a dominant mode.  
(d) None of the mentioned.

(17) S-प्राचल को किसके अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है ?

- (a) वोल्टता और धारा  
(b) विभिन्न पोर्ट्स पर प्रतिबाधा  
(c) निवेशित और परिवर्तित वोल्टेज तरंगों  
(d) उल्लेखित कोई नहीं

S-parameter are expressed as a ratio of

- (a) Voltage and Current  
(b) Impedance at different ports  
(c) Incident and the reflected voltage waves  
(d) None of the mentioned

(18) एक मैजिक टी है

- (a) E-प्लेन टी का संशोधन  
(b) H-प्लेन टी का संशोधन  
(c) E-प्लेन एवं H-प्लेन का संशोधन  
(d) दो E-प्लेन टी का समानांतर में जुड़ा होना

A Magic - Tee is

- (a) Modification of E-plane tee  
(b) Modification of H-plane tee  
(c) Combination of E-plane & H-plane  
(d) Two E-plane tees connected in parallel

(19) एक आदर्श दिशिक युग्मक में \_\_\_\_\_ दिशिकता होती है और \_\_\_\_\_ निवेशन हानि होती है ।

- (a) अनन्त, शून्य (b) शून्य, शून्य  
(c) शून्य, अनन्त (d) अनन्त, अनन्त

An ideal directional coupler has \_\_\_\_\_ directivity and \_\_\_\_\_ insertion loss.

- (a) infinity, zero (b) zero, zero  
(c) zero, infinity (d) infinity, infinity

(20) तरंगनिर्देशक ट्यूनिंग घटक, जो आसानी से समायोज्य नहीं है :

- (a) स्क्रू (b) आइरिस (c) स्टब (d) प्लंजर

The waveguide tuning component, which is not easily adjustable is

- (a) Screw (b) Iris (c) Stub (d) Plunger

(21) दिशीक युग्मक का उपयोग \_\_\_\_\_ मापने के लिए किया जाता है ।

- (a) वोल्टता (b) धारा (c) प्रतिबाधा (d) शक्ति

Directional coupler is used to measure

- (a) Voltage (b) Current (c) Impedance (d) Power

(22) बोलोमीटर का उपयोग \_\_\_\_\_ मापने के लिए किया जाता है ।

- (a) शक्ति (b) आवृत्ति  
(c) VSWR (d) इनमें से कोई नहीं

Bolometer is used to measure

- (a) Power (b) Frequency  
(c) VSWR (d) None of these

(23) कैलोरीमीटर विधि में उपयोग में लिया जाने वाला लोड है

- (a) प्रतिरोध (b) प्रतिबाधा (c) पानी (d) रिलक्टेंस

In Calorimetric method the load is used, is

- (a) Resistance (b) Impedance (c) Water (d) Reluctance

(24) यदि संचरण लाइन का परिवर्तित गुणांक 0.4 है, तो स्थायी तरंग अनुपात होगा

- (a) 1.3333 (b) 2.3333 (c) 0.4 (d) 0.6

If the reflection coefficient of a transmission line is 0.4, then the standing wave ratio is

- (a) 1.3333 (b) 2.3333 (c) 0.4 (d) 0.6

(25) 'प्रकाशित तंतु' में प्रकाश होता है

- (a) अपवर्तित (b) परावर्तित  
(c) सीधा (d) पूरी तरह से आंतरिक रूप से परावर्तित

Light in 'Optical Fiber' is

- (a) Refracted (b) Reflected  
(c) Straightened (d) Reflected totally internally

(26) संख्यात्मक अपर्चर को व्यक्त किया जाता है

- (a)  $NA = \sin \theta_a$  (b)  $NA = \cos \theta_a$   
 (c)  $NA = \tan \theta_a$  (d)  $NA = \sec \theta_a$

Numerical aperture is expressed as the

- (a)  $NA = \sin \theta_a$  (b)  $NA = \cos \theta_a$   
 (c)  $NA = \tan \theta_a$  (d)  $NA = \sec \theta_a$

(27) मल्टीमोड स्टेप इंडेक्स फाइबर में होता है

- (a) बड़ा कोर व्यास और बड़ा संख्यात्मक अपर्चर  
 (b) बड़ा कोर व्यास और छोटा संख्यात्मक अपर्चर  
 (c) छोटा कोर व्यास और बड़ा संख्यात्मक अपर्चर  
 (d) छोटा कोर व्यास और छोटा संख्यात्मक अपर्चर

Multimode step index fiber has

- (a) Large Core diameter & Large Numerical aperture.  
 (b) Large Core diameter & Small Numerical aperture.  
 (c) Small Core diameter & Large Numerical aperture.  
 (d) Small Core diameter & Small Numerical aperture.

(28) फाइबर ऑप्टिक्स संचार में उपयोग किये जाने वाले प्रकाश स्रोत हैं

- (a) LED और लेजर (b) फोटो ट्रांजिस्टर्स  
 (c) जीनॉन प्रकाश (d) उद्विप्त

The light sources used in fibre optics communication are

- (a) LED and LASER (b) Photo transistors  
 (c) Xenon light (d) Incandescent

(29) दो अलग-अलग प्रकाशीय तंतु के बीच एक स्थायी संयुक्त गठन कहलाता है

- (a) फाइबर स्पलाइस (b) फाइबर कनेक्टर  
 (c) फाइबर अप्रवर्धक (d) फाइबर डिसपर्जन

A permanent joint formed between two different optical fibers is known as a

- (a) Fiber splice (b) Fiber connector  
 (c) Fiber attenuator (d) Fiber dispersion

(30) कौन सी प्रक्रिया लेजर को एक ऑप्टिकल स्रोत के रूप में अपना विशेष गुण प्रदान करती है ?

- (a) फैलाव (b) उत्तेजित अवशोषण  
 (c) सहज उत्सर्जन (d) उत्तेजित उत्सर्जन

Which process gives the laser its special properties as an optical source ?

- (a) Dispersion (b) Stimulated absorption  
 (c) Spontaneous emission (d) Stimulated emission

(1×30)

2. (i) S-बैंड तथा C-बैंड की आवृत्ति परास लिखिए ।  
Write frequency range of S-band and C-band.
- (ii) रव अंक क्या है ? परिभाषित करें ।  
What is Noise Figure ? Define.
- (iii) "धीमी तरंग संरचना" क्या है ?  
What are the slow wave structures ?
- (iv) ऑप्टिकल फाइबर संचार प्रणाली के लाभ बताइये ।  
Write advantages of Optical Fibre Communication System.
- (v) H-प्लेन टी (TEE) की 'S' मैट्रिक्स लिखिए ।  
Write the 'S' matrix of H-Plane TEE. (2×5)
3. (i) सूक्ष्मतरंग की शक्ति मापन हेतु प्रयुक्त बोलोमीटर प्रक्रिया को समझाइये ।  
Explain Bolometer technique used to measure microwave power.
- (ii) प्रकाश उत्सर्जन डायोड की कार्यप्रणाली को सचित्र समझाइए ।  
Explain the working of Light Emitting Diode (LED) with diagram. (5×2)
4. (i) पिन (PIN) डायोड की संरचना व कार्यप्रणाली को चित्र की सहायता से समझाइए ।  
Explain the construction and working of PIN diode with the help of diagram.
- (ii) इम्पेड्ट (IMPATT) डायोड की संरचना व कार्यप्रणाली को चित्र की सहायता से समझाइए ।  
Explain the construction and working of IMPATT diode with the help of diagram. (5×2)
5. (i) मैजिक टी की कार्यप्रणाली को समझाइए ।  
Explain the working of Magic TEE.
- (ii) प्रकाशीय तंतु में प्रकीर्णन को आरेख की सहायता से विस्तार से समझाइए ।  
Explain dispersion in optical fiber in detail with the help of diagram. (5×2)
6. (i) अवलांश फोटो डायोड की संरचना एवं कार्यप्रणाली को समझाइए ।  
Explain the construction and working of Avalanche Photo Diode (APD).
- (ii) डुप्लेक्सर क्या है ? आरेख की सहायता से समझाइए ।  
What is duplexer ? Explain with the help of diagram. (5×2)

7. (i) ऑप्टिकल फाइबर के विभिन्न प्रकारों का विस्तार से वर्णन कीजिए ।  
Explain different types of optical fibre in detail.
- (ii) ऑप्टिकल फाइबर संचार प्रणाली के संदर्भ में निम्न को समझाइये :  
Explain following w.r.t. optical fibre communication systems.
- (a) स्वीकृति कोण  
Acceptance angle.
- (b) ऑप्टिकल फाइबर में क्षीणन  
Attenuation in optical fibre. (5×2)
8. (i) आयताकार तरंग पथक में 'विधा' क्या हैं ? परिभाषित कीजिये । 'प्रधान विधा' को समझाइये ।  
What are 'modes' in rectangular waveguide ? Define. Explain 'dominant mode'.
- (ii) दो कैविटी क्लायस्ट्रॉन एम्प्लीफायर की संरचना तथा कार्यकारी सिद्धान्त को समझाइये ।  
Explain construction and working of operation of two cavity Klystron amplifier. (5×2)
9. निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :  
Write short notes on any two of the following :
- (i) युग्मक  
Couplers
- (ii) मैग्नेट्रॉन  
Magnetron
- (iii) टनल डायोड  
Tunnel Diode (5×2)