

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)  
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

## Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.  
(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

(2x10=20)

Marks	CO	BL
2	1	1
2	2	2
2	2	3
2	2	2
2	2	1
2	3	1

a) Microwave energies propagate the length of the waveguide by \_\_\_\_\_ of its side walls.  
(Refraction / Reflection / Moving)

माइक्रोवेव ऊर्जा वेवगाइड की लंबाई को उसकी पार्श्व दीवारों के \_\_\_\_\_ द्वारा प्रसारित करती है।  
(अपवर्तन / परावर्तन / गति)

b) Choose the correct statement.

The transit time can be reduced in microwave tubes.

- a) if electrodes are brought close together.  
b) if a higher anode current is used.  
c) if multiple or coaxial leads are used.

सही कथन चुनें।

माइक्रोवेव ट्यूब में पारगमन समय को कम किया जा सकता है।

- a) यदि इलेक्ट्रोड को एक साथ करीब लाया जाए।  
b) यदि उच्च एनोड धारा का उपयोग किया जाए।  
c) यदि एकाधिक या समाक्षीय लीड का उपयोग किया जाए।

c) Choose the correct option.

TRAPATT diode is preferred over IMPATT diode due to \_\_\_\_\_

- a) Lower noise  
b) Ability to operate at higher frequencies.  
c) High  $\eta$   
d) Less sensitivity to harmonics

सही विकल्प चुनें।

TRAPATT डायोड को IMPATT डायोड की तुलना में \_\_\_\_\_ के कारण प्राथमिकता दी जाती है

- a) कम शोर  
b) उच्च आवृत्तियों पर काम करने की क्षमता  
c) उच्च  $\eta$   
d) हार्मोनिक्स के प्रति कम संवेदनशीलता

d) \_\_\_\_\_ device behaviors are governed by "bulk effect".

(IMPATT diode / Gunn diode / Tunnel diode / PIN diode)

\_\_\_\_\_ युक्ति व्यवहार "बल्क इफ़ेक्ट" द्वारा नियंत्रित होते हैं।

(IMPATT डायोड / गन डायोड / टनल डायोड / PIN डायोड)

e) The main function of a microwave attenuator is to increase the signal strength. (True / False)

माइक्रोवेव एटेन्यूएटर का मुख्य कार्य सिग्नल की शक्ति को बढ़ाना है। (सही / गलत)

f) The typical frequency range covered by microwave measurements is \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_.

(30 Hz / 300 kHz / 300 MHz / 300 GHz)

माइक्रोवेव माप द्वारा कवर की गई विशिष्ट आवृत्ति सीमा \_\_\_\_\_ से \_\_\_\_\_ है।

(30 Hz / 300 kHz / 300 MHz / 300 GHz)

- g) The production of power at higher frequencies is much simpler than production of power at low frequencies. (True / False)  
उच्च आवृत्तियों पर शक्ति का उत्पादन कम आवृत्तियों पर शक्ति के उत्पादन की तुलना में बहुत आसान है। (सही / गलत)
- h) The primary purpose of a radar system is to \_\_\_\_\_.  
(transmit radio broadcasts / measure temperature / provide internet connectivity / detect and locate objects)  
RADAR प्रणाली का प्राथमिक उद्देश्य \_\_\_\_\_ है।  
(रेडियो प्रसारण प्रसारित करना / तापमान मापना / इंटरनेट कनेक्टिविटी प्रदान करना / वस्तुओं का पता करना और स्थित करना)
- i) The full form of RADAR is \_\_\_\_\_.  
(Radio Detection and Ranging / Remote Detection and Ranging / Radio Direction and Ranging / Remote Direction and Ranging)  
RADAR का पूर्ण रूप \_\_\_\_\_ है।  
(Radio Detection and Ranging / Remote Detection and Ranging / Radio Direction and Ranging / Remote Direction and Ranging)
- j) \_\_\_\_\_ radar is commonly used in weather monitoring to detect precipitation.  
(Continuous Wave / Pulsed / Doppler / Synthetic Aperture)  
\_\_\_\_\_ RADAR का उपयोग आमतौर पर मौसम की निगरानी में वर्षण का पता लगाने के लिए किया जाता है। (सतत तरंग / स्पंदित / डॉपलर / सिंथेटिक एपर्चर)

**Group (B) (ग्रुप -बी)**

**Answer all five questions.** (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

**4x5=20**

- Q.2** Define the term w.r.t. waveguide:  
(i) cut-off frequency (ii) cut-off wavelength  
पद को परिभाषित करें वेवगाइड के सन्दर्भ में:  
(i) कट-ऑफ आवृत्ति (ii) कट-ऑफ तरंगदैर्घ्य  
**OR (अथवा)**

State the frequency for following bands:

- (i) C Band  
(ii) X Band  
(iii) K Band  
(iv) Ku Band

निम्नलिखित बैंड की आवृत्ति बताएं:

- (i) C बैंड  
(ii) X बैंड  
(iii) K बैंड  
(iv) Ku बैंड

- Q.3** Compare waveguide and two wire transmission line. (Any four points)  
वेवगाइड और दो तार वाली संचरण लाइन की तुलना करें। (कोई चार बिंदु)

**OR (अथवा)**

For rectangular waveguides: Differentiate TE & TM modes.

आयताकार वेवगाइड के लिए: TE और TM मोड में अंतर करें।

2	3	2
2	5	2
2	5	1
2	5	2
4	1	1
4	1	1
4	1	3
4	1	3

**Q.4** Describe operating principle of Directional Coupler and state two applications.  
 डायरेक्शनल कपलर के संचालन सिद्धांत का वर्णन करें और दो अनुप्रयोग बताएं।

**OR (अथवा)**

Differentiate between passive and active microwave devices. (Any four points)  
 निष्क्रिय और सक्रिय माइक्रोवेव उपकरणों के बीच अंतर करें। (कोई चार बिंदु)

**Q.5** State the four applications of RADAR.  
 RADAR के चार अनुप्रयोग बताएं।

**OR (अथवा)**

Define Doppler effect. Draw block diagram of CW doppler Radar.  
 डॉप्लर प्रभाव को परिभाषित करें। CW डॉपलर RADAR का खंड अरेख खींचें।

**Q.6** List the two advantages and two disadvantages of CW RADAR.  
 CW RADAR के दो लाभ और दो हानि सूचीबद्ध करें।

**OR (अथवा)**

Draw block diagram of MTI RADAR and explain function of each block.  
 MTI RADAR का खंड अरेख बनाएं और प्रत्येक खंड के कार्य की व्याख्या करें।

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

**Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)**

**6x5=30**

**Q.7** A rectangular waveguide has a cross-section of dimensions  $a = 20$  cm,  $b = 5$  cm. The waveguide is air-filled and operated at frequency 8 GHz.

एक आयताकार वेवगाइड में आयामों का क्रॉस-सेक्शन  $a = 20$  cm,  $b = 5$  cm है। वेवगाइड हवा से भरा है और 8 GHz आवृत्ति पर संचालित होता है।

**OR (अथवा)**

Calculate the cut-off wavelength, guide wavelength, characteristic wave impedance of a waveguide whose internal diameter is 4 cm for a 12 GHz signal propagated in it in the TE<sub>11</sub> mode.

एक वेवगाइड की कट-ऑफ तरंगदैर्घ्य, गाइड तरंगदैर्घ्य, अभिलक्षणिक तरंग प्रतिबाधा की गणना करें जिसका TE<sub>11</sub> मोड में प्रसारित 12 GHz सिग्नल के लिए आंतरिक व्यास 4 cm है।

**Q.8** Draw and explain Tunnel diode. Also state its two applications.  
 टनल डायोड खींचें और व्याख्या करें। इसके दो अनुप्रयोग भी बताएं।

**OR (अथवा)**

Draw and explain PIN diode. Also state its two applications.  
 PIN डायोड खींचें और व्याख्या करें। इसके दो अनुप्रयोग भी बताएं।

**Q.9** Explain the microwave amplifier design.  
 माइक्रोवेव प्रवर्धक डिज़ाइन की व्याख्या करें।

**OR (अथवा)**

Explain the microwave mixer design.  
 माइक्रोवेव मिक्सर डिज़ाइन की व्याख्या करें।

**Q.10** Explain the measurement of low microwave power.  
 कम माइक्रोवेव शक्ति के माप की व्याख्या करें।

**OR (अथवा)**

Explain the effect of microwaves on human body.  
 मानव शरीर पर माइक्रोवेव के प्रभाव की व्याख्या करें।

4	2	2
4	2	2
4	5	1
4	5	1
4	5	1
4	5	1
6	1	3
6	1	3
6	2	2
6	2	2
6	3	2
6	3	2
6	4	2
6	4	2

**Q.11** Describe with neat sketch the RADAR used for automatic target detection.  
स्वचालित लक्ष्य का पता लगाने के लिए उपयोग किए जाने वाले RADAR का स्पष्ट आरेख सहित वर्णन करें।

**OR (अथवा)**

Explain blind speed of RADAR. Write step by step procedure to calculate blind speed.

RADAR की ब्लाइंड स्पीड की व्याख्या करें। ब्लाइंड स्पीड की गणना के लिए चरण दर चरण प्रक्रिया लिखें।

6	5	2
6	5	2

-----\*\*\*\*\*-----