

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 1 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: DI01000061

Date: 09-01-2025

Subject Name: Modern Physics

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

Q.1 Fill in the blanks/MCQs using appropriate choice from the given options.

14

(યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો/ બહુવિકલ્પ પ્રશ્નોના જવાબ આપો)

(1) Which of the following is a semiconductor?

(a) Si (b) Cu (c) Fe (d) Ni

(૧) નીચેના માંથી કયું અર્ધવાહક છે?

(a) Si (b) Cu (c) Fe (d) Ni

(2) Refractive index of glass is ____.

(a) 1.50 (b) 1.33 (c) 1.00 (d) 2.43

(૨) કાચનો વક્રીભવનાંક ____ છે.

(a) 1.50 (b) 1.33 (c) 1.00 (d) 2.43

(3) When an angle of incidence becomes ____ critical angle, total internal reflection occurs.

(a) equal to (b) greater than (c) less than (d) none of these

(૩) જ્યારે આપાતકોણ ક્રાંતિકોણ કરતાં ____ થાય ત્યારે પૂર્ણ આંતરિક પરાવર્તન રચાય છે.

(a) સમાન (b) વધારે (c) ઓછો (d) આ પૈકી કોઈ નહીં

(4) How many P-N junction diodes are used in a Bridge rectifier?

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

(૪) બ્રિજ રેક્ટીફાયરમાં કેટલા P-N જંક્શન ડાયોડનો ઉપયોગ થાય છે?

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

(5) Optical fiber works on the principle of ____.

(a) Interference (b) Refraction (c) Polarization (d) Total internal reflection

(૫) ઓપ્ટિકલ ફાઇબર ____ ના સિધ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.

(a) વ્યતિકરણ (b) વક્રીભવન (c) ધ્રુવિભવન (d) પૂર્ણ આંતરિક પરાવર્તન

(6) Number of oscillations performed per unit time is called ____.

(a) periodic time (b) wavelength (c) amplitude (d) frequency

(૬) એકમ સમયમાં થતાં દોલનોની સંખ્યાને ____ કહે છે.

(a) આવર્તકાળ (b) તરંગલંબાઈ (c) કંપવિસ્તાર (d) આવૃત્તિ

(7) The S.I. unit of electric charge is ____.

(a) Coulomb (b) Ampere (c) Volt (d) Faraday

- (૭) વિદ્યુતભાર નો એસ.આઈ. એકમ _____ છે.
 (a) કુલંબ (b) એમ્પિયર (c) વોલ્ટ (d) ફેરાડે
- (8) If the periodic time of simple pendulum is 2 second, then its frequency will _____.
 (a) 2 Hz (b) 0.5 Hz (c) 0.2 Hz (d) 5 Hz
- (૮) જો સાદા લોલકનો આવર્તકાળ 2 સેકન્ડ હોય તો તેની આવૃત્તિ _____ હશે.
 (a) 2 Hz (b) 0.5 Hz (c) 0.2 Hz (d) 5 Hz
- (9) The velocity of light is _____ in vacuum.
 (a) 300000 km/s (b) 300000 m/s (c) 341 km/s (d) 341 m/s
- (૯) પ્રકાશનો શૂન્યાવકાશમાં વેગ _____ હોય છે.
 (a) 300000 km/s (b) 300000 m/s (c) 341 km/s (d) 341 m/s
- (10) The velocity of sound waves is maximum in _____.
 (a) liquid (b) solid (c) gas (d) vacuum
- (૧૦) ધ્વનિ તરંગોનો વેગ _____ માં મહત્તમ હોય છે.
 (a) પ્રવાહી (b) ઘન (c) વાયુ (d) શૂન્યાવકાશ
- (11) The propagation of light wave is due to _____.
 (a) crest and trough (b) compression and rarefaction (c) only compression (d) only rarefaction
- (૧૧) પ્રકાશના તરંગનું પ્રસરણ _____ ને આભારી છે.
 (a) શૃંગ અને ગર્ત (b) સંઘનન અને વિઘનન (c) ફક્ત સંઘનન (d) ફક્ત વિઘનન
- (12) LASER radiation is _____.
 (a) polychromatic (b) monochromatic (c) low intense (d) none of these
- (૧૨) LASER વિકિરણ _____ છે.
 (a) બહુરંગી (b) એકરંગી (c) ઓછું તીવ્ર (d) આ પૈકી કોઈ નહીં
- (13) Which fiber provides longer bandwidth?
 (a) Single mode (b) Multi mode step index (c) Step index (d) None of these
- (૧૩) કયો ફાઇબર લાંબી બેન્ડવિથ આપે છે?
 (a) સિંગલ મોડ (b) મલ્ટી મોડ સ્ટેપ ઇન્ડેક્સ (c) સ્ટેપ ઇન્ડેક્સ (d) આ પૈકી કોઈ નહીં
- (14) What is value of acceptance angle of optical fiber having numerical aperture 0.5?
 (a) 30^0 (b) 45^0 (c) 60^0 (d) 15^0
- (૧૪) 0.5 ન્યૂમેરિકલ એપરચર ધરાવતા ઓપ્ટિકલ ફાઇબરનો એક્સેપ્ટેન્સ એંગલ કેટલો હશે?
 (a) 30^0 (b) 45^0 (c) 60^0 (d) 15^0

Q.2 (A) Attempt any two. (કોઈપણ બે ના જવાબ આપો.)

06

(1) Differentiate between accuracy and precision.

(૧) ચોકસાઈ અને સચોટતા વચ્ચેનો તફાવત આપો.

(2) Determine the diameter of a sphere measured by micrometer screw, main scale reading is 5 mm and 50th division of circular scale is coinciding with base line. The least count of this instrument is 0.01 mm.

(૨) માઇક્રોમીટર સ્ક્રૂ દ્વારા માપવામાં આવતા ગોળાનો વ્યાસ નક્કી કરવા, મુખ્ય માપપટ્ટીનું માપ 5 mm અને વર્તુળાકાર માપપટ્ટીનો 50મો વિભાગ બેઝ લાઇન સાથે મેચ થાય છે. આ સાધનની લ.મા.શ 0.01 mm છે.

(3) Calculate the amount of electric charge stored on either plate of a capacitor of capacitance 4 μ F when connected across 12 volt battery.

(૩) જ્યારે 4 μ F કેપેસિટન્સ ધરાવતા કેપેસિટરને 12 volt બેટરી સાથે જોડતા કેપેસિટરની બંને પ્લેટ પર સંગ્રહિત થતાં વિદ્યુતભારના જથ્થાની ગણતરી કરો.

(B) Attempt any two. (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો.)

08

(1) Draw a sketch of micrometer screw gauge with proper nomenclature.

(૧) યોગ્ય નામકરણ સાથે માઇક્રોમીટર સ્ક્રૂ ગેજની આકૃતિ દોરો.

(2) Explain the zero, positive and negative errors for vernier calipers with proper diagram and list necessary steps to remove these types of errors.

(૨) વર્નિયર કેલિપર્સ માટે યોગ્ય આકૃતિ સાથે શૂન્ય, ધન અને ઋણ ત્રુટીઓ સમજાવો અને આ પ્રકારની ત્રુટીઓ દૂર કરવા માટેના જરૂરી પગલાંની યાદી બનાવો.

(3) In an experiment of finding the periodic time of a simple pendulum, the observations are 1.96 s, 1.98 s, 2.00 s, 2.02 s, 2.04 s. Calculate absolute error, mean absolute error, relative error and percentage error.

(૩) સાદા લોલકનો આવર્તકાળ શોધવાના પ્રયોગમાં અવલોકનો 1.96 s, 1.98 s, 2.00 s, 2.02 s, 2.04 s છે. નિરપેક્ષ ત્રુટિ, સરેરાશ નિરપેક્ષ ત્રુટિ, સાપેક્ષ ત્રુટિ અને પ્રતિશત ત્રુટિની ગણતરી કરો.

Q.3 (A) Attempt any two. (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો.)

06

(1) Define: Electric flux, Electric field, Potential Difference

(૧) વ્યાખ્યાયિત કરો: વિદ્યુત ફ્લક્સ, વિદ્યુતક્ષેત્ર, વીજસ્થિતિમાનનો તફાવત

(2) Derive the formula for equivalent capacitance when three different capacitors are connected in series with necessary circuit diagram.

(૨) જ્યારે ત્રણ જુદા જુદા કેપેસિટરોને શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે ત્યારે જરૂરી સર્કિટ ડાયાગ્રામ સાથે સમકક્ષ કેપેસિટેન્સ માટેનું સૂત્ર મેળવો.

(3) Define: Infrasonic sound, Audible Sound, Ultrasonic sound

(૩) વ્યાખ્યાયિત કરો: ઇન્ફ્રાસોનિક ધ્વનિ, શ્રાવ્ય ધ્વનિ, અલ્ટ્રાસોનિક ધ્વનિ

(B) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)

08

(1) Prove $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ for parallel plate capacitor.

(૧) સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટર માટે $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ સાબિત કરો.

(2) List the characteristics of electric field lines.

(૨) વિદ્યુતક્ષેત્ર રેખાઓની લાક્ષણિકતાઓ સૂચિબદ્ધ કરો

(3) Describe working and construction of magnetostriction method used for production of ultrasonic waves.

(૩) અલ્ટ્રાસોનિક તરંગોના ઉત્પાદન માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી મેગ્નેટોસ્ટ્રિક્શન પદ્ધતિની રચના અને કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો.

Q.4 (A) Attempt any two. (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો.)

06

(1) A radio station broadcasts its radio signals at $9.26 \times 10^7 \text{ Hz}$. Find the wavelength if the waves travel at a speed of $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$.

(૧) એક રેડિઓસ્ટેશન $9.26 \times 10^7 \text{ Hz}$ જેટલી આવૃત્તિવાળા તરંગોનું ઉત્સર્જન કરે છે. જો આ તરંગોની ઝડપ $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ હોય તો તેની તરંગલંબાઈ શોધો.

(2) State the Snell's law and explain refractive index of media.

(૨) સ્નેલનો નિયમ જણાવો અને માધ્યમનો વક્રીભવનાંક સમજાવો.

(3) Compare: Ordinary light and LASER

(૩) સરખામણી કરો: સામાન્ય પ્રકાશ અને LASER

(B) Attempt any two. (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો.)

08

- (1) Demonstrate the structure of an optical fiber with necessary diagram.
- (૧) જરૂરી આકૃતિ સાથે ઓપ્ટિકલ ફાઇબર રચના દર્શાવો.
- (2) List applications of LASER in engineering and medical field.
- (૨) ઇજનેરી અને મેડિકલ ક્ષેત્રે LASER ના ઉપયોગોની યાદી આપો.
- (3) Explain P-type and N-type semiconductors.
- (૩) P-type અને N-type અર્ધવાહકો સમજાવો.

Q.5 (A) Attempt any two. (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો.)

06

- (1) Classify conductors, semiconductors and insulators based on energy band gap.
- (૧) એનર્જી બેન્ડગેપ ના આધારે વાહકો, અર્ધવાહકો અને અવાહકો નું વર્ગીકરણ કરો.
- (2) Explain OR and AND logic gates with necessary truth table.
- (૨) જરૂરી ટ્રુથ ટેબલ સાથે OR અને AND લોજિક ગેટ સમજાવો.
- (3) Describe the use of Zener diode as a voltage regulator.
- (૩) વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે ઝેનર ડાયોડના ઉપયોગનું વર્ણન કરો.

(B) Attempt any two. (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો.)

08

- (1) Explain full wave rectifier with necessary circuit and draw input and output waveforms.
- (૧) જરૂરી સર્કિટ સાથે પૂર્ણ તરંગ રેક્ટિફાયર સમજાવો તથા ઇનપુટ અને આઉટપુટ તરંગો દોરો.
- (2) Demonstrate forward and reverse characteristics of P-N junction diode.
- (૨) P-N જંક્શન ડાયોડની ફોરવર્ડ અને રિવર્સ લાક્ષણિકતાઓ દર્શાવો.
- (3) Write the principle of LED and explain its construction and working.
- (૩) LED નો સિદ્ધાંત લખો અને તેની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.
