

2011000304020012
EXAMINATION OCTOBER 2024 (ATKT EXAM)
BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
(FOURTH SEMESTER)
PHYSICS-IV

[Time: As Per Schedule]

[Max. Marks: 50]

Instructions:

1. Fill up strictly the following details on your answer book
 - a. Name of the Examination: **BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE) (FOURTH SEMESTER)**
 - b. Name of the Subject: **PHYSICS-IV**
 - c. Subject Code No: **2011000304020012**
2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks of the question.
4. All questions are compulsory.
5. Symbols used in the paper have their usual meaning.
6. Non-programmable scientific calculator can be used.

Seat No:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

English Version

[Max. Marks: 50]

Q.1 Answer the following questions in brief (any Ten)

10

1. Which principle is used in scanning tunnelling microscope?
2. Eigen values of a Hermitian operator are always found in _____ numbers.
3. If the wave function is $\psi = 3x$ find its probability density for $x = 1$.
4. Write an equation of a total energy operator in quantum mechanics.
5. What is called a free particle in quantum mechanics?
6. If ψ be the matter wave function, then write the meaning of an equation
$$\int_{-\infty}^{+\infty} |\psi|^2 dV = 0$$
7. Write an example of a solution exhibiting dextro rotation.
8. What is Polaroid?
9. State the condition for n_L and n_R for a laevo rotatory optically active substance.
10. Write uses of fiber laser.
11. In a three-layer LASER system life time of electron in excited state is?
12. Write full form of LASER.

- Q.2 (a) Give answer of anyone question in detail. 6**
- (1) Explain linearity and superposition of matter wave with necessary figures and equations.
 - (2) Explaining physical significance of matter wave function mention characteristics of acceptable wave function.
- (b) Write anyone. 4**
- (1) Which of the following wave functions are not acceptable in quantum mechanics mechanics Why?
 1. $\sin x$ b) $\tan x$ c) $\operatorname{cosec} x$ d) $\cos x + \sin x$
 - (2) Explain operators of quantum mechanics.
- Q.3 (a) Give answer of anyone question in detail. 7**
- (1) Obtain the expression for possible energy of a particle trapped in a one dimensional box.
 - (2) Derive the zero-point energy formula for a simple harmonic oscillator.
- (b) Write anyone. 3**
- (1) Calculate the lowest energy level of an electron in a one dimensional box 1 \AA wide. ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$.)
 - (2) Find the expected value of position $\langle x \rangle$ for a particle confined in a box of width L
- Q.4 (a) Give answer of anyone question in detail. 7**
- (1) Explain optical activity with necessary equations.
 - (2) What do you understand by plane polarized light? describe the process of production of plain polarize light by reflection.
- (b) Write anyone. 3**
- (1) If a glass plate of refractive index 1.7 is used as a polarizer, find the angle of polarization and the angle of refraction so that the light becomes perfectly plane polarized.
 - (2) How you analyse plane polarized light?
- Q.5 (a) Give answer of anyone question in detail. 7**
- (1) Describe the structure and operation of a ruby laser.
 - (2) Discuss in detail the working principle of an EDFA.

- (1) Find the wavelength in nano meters of the emitted laser light if the energy Difference between the two energy levels is 0.81eV in the laser process.
- (2) What is stimulated emission and stimulated absorption.

Gujarati Version**[Max. Marks: 50]****Q.1 નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો (ગમે તે દશ)****10**

- (1) સ્કેનિંગ ટનલિંગ માઈક્રોસ્કોપ માં ક્વોન્ટમયંત્ર શાસ્ત્ર ના ક્યા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ થાય છે.
- (2) હર્મિશયન કારકની આયગન કિમતો હંમેશા _____ સંખ્યામાં મળે છે.
- (3) જો તરંગ વિધેય $f = 3x$ હોય તો $x = 1$ માટે તેની સંભાવના ઘનતા શોધો.
- (4) ક્વોન્ટમ મીકેનીક્સમાં કુલશક્તિ કારકનું સૂત્ર લખો
- (5) ક્વોન્ટમ મીકેનીક્સમાં મુક્ત કણ કોને કહેવાય ?
- (6) જો ψ એ દ્રવ્ય તરંગ વિધેય હોય, તો સમીકરણ $\int_{-\infty}^{+\infty} |\psi|^2 dV = 0$ નો અર્થ જણાવો.
- (7) દક્ષિણાવર્ત ભ્રમણ દર્શાવતા દ્રાવણનું ઉદાહરણ લખો,
- (8) પોલરોઇડ એટલે શું ?
- (9) વામ ભ્રમણીય દગક્રિયાશીલતા ધરાવતા પદાર્થ માટે n_L અને n_R ની શરત લખો.
- (10) ફાઈબર લેસરનો ઉપયોગ લખો.
- (11) ત્રિસ્તરીય લેસર તંત્રમાં ઉત્તેજિત સ્થિતિએ રહેલા ઇલેક્ટ્રોનનો જીવનકાળ.
- (12) LASER નું પૂર્ણ રૂપ લખો.

Q.2 (અ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો સવિસ્તાર ઉત્તર લખો.**6**

1. જરૂરી આકૃતિઓ અને સમીકરણોની મદદથી દ્રવ્ય તરંગ વિધેયની રેખીયતા અને સંપાતપણું સમજાવો.
2. દ્રવ્ય તરંગ વિધેયની લાક્ષણિકતાઓ લખો અને તેનું ભૌતિક અર્થઘટન સમજાવો.

(બ) કોઈપણ એક લખો.**4**

1. નીચેના પૈકી ક્યા તરંગ વિધેયો ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રમાં સ્વીકાર્ય નથી શા માટે?
(a) $\sin x$ (b) $\tan x$ (c) $\operatorname{cosec} x$ (d) $\cos x + \sin x$
2. ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રના કારકો સમજાવો.

Q.3 (અ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો સવિસ્તાર ઉત્તર લખો. 7

1. એક પરિમાણીય પેટીમાં રહેલ મુક્ત કણની શક્ય ઉર્જાઓ નુ સૂત્ર મેળવો.
2. સરળ આવર્ત આંદોલક માટે શૂન્ય બિંદુ ઉર્જાનું સૂત્ર તરવો.

(બ) કોઈપણ એક લખો. 3

1. 1 A° પહોળાઈ ધરાવતી એક પરિમાણીય પેટીમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનના લઘુત્તમ ઉર્જા સ્તરની ગણતરી કરો. ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$.)
2. L પહોળાઈ ધરાવતી પેટીમાં નિહિત કણ માટે સ્થાનની અપેક્ષિત કિંમત $< x >$ શોધો.

Q.4 (અ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો સવિસ્તાર ઉત્તર લખો. 7

1. જરૂરી સમીકરણ સાથે દગક્રિયાશીલતા સમજાવો.
2. સમતલ ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ એટલે શું? પરાવર્તન દ્વારા સમતલ ધ્રુવીભૂત પ્રકાશના ઉત્પાદનની પ્રક્રિયાનું વર્ણન કરો.

(બ) કોઈપણ એક લખો. 3

1. 1.7 eV વક્રીભવનાંક ધરાવતી કાયની એક તકતીનો ધ્રુવક તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તો ધ્રુવીભવન કોણ અને વક્રીભવન કોણ શોધો, જેથી પ્રકાશ સંપૂર્ણ તલધ્રુવીભૂત બને.
2. સમતલ ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ નું વિશ્લેષણ કઈ રીતે કરશો ?

Q.5 (અ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો સવિસ્તાર ઉત્તર લખો. 7

1. રૂબી લેસરની રચના અને કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો.
2. EDFA ના કાર્યકારી સિદ્ધાંતની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.

(બ) કોઈપણ એક લખો. 3

1. લેસર ની ઘટનામાં જો બે ઉર્જા સ્તરો વચ્ચે નો ઉર્જાનો તફાવત 0.81 eV જેટલો હોય તો ઉત્સર્જિત લેસર પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ નેનોમીટર માં શોધો.
2. ઉત્તેજિત ઉત્સર્જન અને ઉત્તેજિત શોષણ એટલે શું ?

*****END*****