

2003000204020012
EXAMINATION FEBRUARY-MARCH 2024
BACHELOR OF SCIENCE (FOURTH SEMESTER)
PHYSICS-IV(CC-PH-404-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 (FOURTH SEMESTER)**
- b. Name of the Subject : **PHYSICS-IV(CC-PH-404-PHYSICS-IV)**
- c. Subject Code No : **2003000204020012**

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.

Seat No:

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

Student's Signature

Q.1 નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ લખો (ગમે તે દશ)

10

Answer the following questions in brief (any Ten)

- (1) જો તરંગ વિધેય $f = 4x$ હોય તો $x = 1$ માટે તેની સંભાવના ઘનતા શોધો.
If the wave function is $f=4x$ find its probability density for $x = 1$.
- (2) જો તરંગ વિધેય $\psi = a + ib$ હોય તો તેને અનુબદ્ધ સંકર વિધેય વિધેય ψ^* નું સૂત્ર લખો.
If wave function $\psi = a + ib$, write equation of its complex conjugate ψ^* .
- (3) હેમિલ્ટોનિયન કારકનું સૂત્ર લખો..
Write an equation of a Hamiltonian Operator.
- (4) સ્કેનિંગ ટનલિંગ માઈક્રોસ્કોપ માં ક્વોટમયંત્ર શાસ્ત્ર ના કયા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ થાય છે.
Which principle is used in scanning tunneling microscope ?
- (5) આયગન વિધેય એટલે શું ?
What is eigen function ?
- (6) તરંગ વિધેયનું સામાન્યકરણ (normalization) એટલે શું?
What is the normalization of a wavefunction?

- (7) હવામાં રહેલી કાચની એક તકતીનો વક્રીભવનાંક 1.3 છે, તેનો ધ્રુવક તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તેના ધ્રુવીભવન કોણ નું મૂલ્ય શોધો.
The index of refraction of a glass plate in air is 1.3, it is used as a polarizer, calculate the value of its polarization angle?
- (8) ધ્રુવીભવનની ઘટના પ્રકાશના તરંગો ના કયા પ્રકાર ની સાબિતી છે?
The phenomenon of polarization is a proof of which type of light waves?
- (9) વામ ભ્રમણીય દ્વગક્રિયાશીલતા ધરાવતા પદાર્થ માટે n_L અને n_R ની શરત લખો..
State the condition for n_L and n_R for a laevo rotatory optically active substance.
- (10) લેસર પ્રકાશની લાક્ષણિકતા લખો.
Write a property of the LASER.
- (11) EDFA માં કયા ઓપ્ટિકલ ફાઇબરનો ઉપયોગ થાય છે ?
which optical fiber is used in EDFA?
- (12) રૂબી લેસરના મૂળ સેટ-અપમાં, ફ્લેશલેમ્પમાં કયો વાયુ ભરેલો.
In the original set-up of Ruby Laser, the flashlamp filled with which gas.

Q.2 (અ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો સવિસ્તાર ઉત્તર લખો.
Give answer of anyone question in detail.

7

- (1) દ્રવ્યતરંગ વિધેયની લાક્ષણિકતાઓ લખો, મુક્ત કણ માટે શ્રોડિંજરનું તરંગ સમીકરણ મેળવો.
mention characteristics of wave function, Obtain Schrodinger's wave equation for a free particle.
- (2) તરંગ વિધેય માટે રેખીયતા અને સંપાતપણું સમજાવો.
Explain linearity and superposition for a wave function.

(બ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.
Answer anyone.

3

- (1) તરંગ વિધેય $F = \sin(m\phi)$ એ કારક $L = -i\hbar d/dx$ નું આયગન વિધેય છે કે નહીં તે નક્કી કરો.
Determine whether or not wavefunction $F = \sin(m\phi)$ is eigen function of operator $L = -i\hbar d/dx$
- (2) અપેક્ષા મૂલ્યો સમજાવો.
Explain expectation values.

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

7

Give answer of anyone question in detail.

- (1) એક પરિમાણીય પેટીમાં રહેલ મુક્ત કણની શક્ય ઊર્જાઓ નું સૂત્ર મેળવો.
Obtain the expression for the possible energies of a particle trapped in a one- dimensional box.
- (2) સરળ આવર્ત આંદોલક માટે શૂન્ય બિંદુ ઊર્જાનું સૂત્ર તરવો.
Derive the zero point energy formula for a simple harmonic oscillator.

(બ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

3

Answer anyone.

- (1) x - અક્ષ પર x = 0 અને x = 1 ની મર્યાદામાં રહેલા કણ નું તરંગ વિધેય $\psi = ax$ છે અન્ય સ્થાને $\psi = 0$ છે. X = 0.45 અને x = 0.55 વચ્ચે કણની સંભાવના શોધો.
The wave function of a particle between x=0 and x=1 on the x-axis is $\psi = ax$ elsewhere $\psi = 0$. Find the probability of the particle between x=0.45 and x = 0.55.
- (2) ટનલ અસર ટૂંકમાં સમજાવો.
Explain tunnel effect in brief.

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

7

Give answer of anyone question in detail.

- (1) સમતલ ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ એટલે શું? માલસનો નિયમ લખો અને સમજાવો.
What do you understand by plane polarized light? Write and explain Malus' law.
- (2) દૃગ ક્રિયાશીલ માધ્યમમાં દુગ્ - પરિભ્રમણ જરૂરી સૂત્ર સાથે સમજાવો.
Explain optical rotation with necessary equations for optically active medium

(બ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

3

Answer anyone.

- (1) કોઈ ચોક્કસ દ્રવ્યના વિશિષ્ટ પરિભ્રમણાંક (specific rotation) નું મૂલ્ય 0.59 radians/cm છે તો 5890 Å ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ માટે દ્રવ્યમાં ($n_l - n_r$) ની ગણતરી કરો.
If the value of specific rotation of a certain substance is 0.59 radians/cm then calculate the difference between the two modes of propagation constant ($n_l - n_r$) for a polarized light of 5890 Å
- (2) સમતલ ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ નું વિશ્લેષણ કઈ રીતે કરશો ?
How you analyze plane polarized light?

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

7

Give answer of anyone question in detail.

- (1) He – Ne લેસરની રચના અને કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો.
Describe the structure and operation of a He - Ne laser.
- (2) રૂબી લેસરની રચના અને કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો.
Describe the structure and operation of a ruby laser.

(બ) કોઈપણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર લખો.

Answer anyone.

3

- (1) લેસર ની ઘટનામાં ઉત્સર્જિત લેસર પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ જો 960 nm હોય તો બે ઉર્જા સ્તરો વચ્ચે નો ઉર્જાનો તફાવત ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટમાં શોધો.
In the laser process, if a wave length of 960 nm laser light emitted then, find the energy difference between the two energy levels in electron volt.
- (2) લેસર પ્રકાશના મુખ્ય ઘટકો જણાવો.
The main components of laser light.
