

Unit III

इकाई III

6. (a) What do you mean by Eigen Values, Eigen Function and Normalization of Wave Function ? 6

आइगन वैल्यू, आइगन फंक्शन और वेव फंक्शन के सामान्यीकरण से आपका क्या तात्पर्य है ?

- (b) A wave function is given by

$$\psi(x) = A_n \sin \frac{2\pi nx}{L} \text{ in the region}$$

$0 \leq x \leq L$. Find the value of “ A_n ” using normalization condition. 3

$$\psi(x) = A_n \sin \frac{2\pi nx}{L} \text{ द्वारा } 0 \leq x \leq L \text{ क्षेत्र}$$

में एक तरंग फलन दिया जाता है। सामान्यीकरण अवस्था का उपयोग करके “ A_n ” का मान पाइए।

(UG263)

Roll No.

S.C.No.—M/22/2004502

B. Sc. EXAMINATION, 2022

(Fifth Semester)

(Main/Re-appear)

PHYSICS

PHY-502

Quantum Mechanics

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 45

Note : Attempt *Five* questions in all. All questions carry equal marks. Use of scientific (non-programmable) calculator is allowed.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। वैज्ञानिक (गैर-प्रोग्राम वाले) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit I
इकाई I

1. What do you mean by Compton Effect ? Derive an expression for change in Wavelength of a photon after scattering from an electron. 9
कॉम्पटन प्रभाव से आप क्या समझते हैं ? इलेक्ट्रॉन से प्रकीर्णन के बाद फोटॉन की तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।
2. Define the term wave velocity, particle velocity and group velocity. Also derive the relation between :
 - (i) Group velocity and Particle velocity
 - (ii) Wave velocity and Particle velocity.तरंग वेग, कण वेग तथा समूह वेग पदों को परिभाषित कीजिए तथा निम्न के बीच संबंध भी व्युत्पन्न कीजिए :
 - (i) समूह वेग और कण वेग
 - (ii) तरंग वेग और कण वेग
3. (a) What are the limitations of Old Quantum Theory ? 5
पुराने क्वांटम सिद्धांत की सीमाएँ क्या हैं ?

- (b) Calculate de-Broglie Wavelength of an α -particle having kinetic energy 2 eV.
गतिज ऊर्जा 2 eV वाले α -कण के डी-ब्रोगली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए ।

Unit II

इकाई II

4. Derive an expression for time-dependent Schrödinger wave equation for a free particle. 9
किसी स्वतन्त्र कण के लिए कालाश्रित श्रोडिंगर तरंग समीकरण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।
5. What do you understand by harmonic oscillator ? Derive an expression for the energy level of the oscillator. 9
हार्मोनिक ऑसिलेटर से आप क्या समझते हैं ? ऑसिलेटर के ऊर्जा स्तर के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

7. What do you understand by Potential barrier ? Solve the Schrödinger equation for a particle in one-dimensional potential barrier when $E > V_0$. Calculate transmission and Reflection co-efficient. 9

विभव अवरोध से आप क्या समझते हैं ? $E > V_0$ होने पर एक-आयामी संभावित अवरोध में एक कण के लिए श्रोडिंगर समीकरण को हल कीजिए । संचरण और परावर्तन गुणांक की गणना कीजिए ।

8. Define One Dimensional Box. Using Schrödinger wave equation find the expression for energy eigen values and zero point energy for a particle in one dimensional box. 9

एक आयामी बॉक्स को परिभाषित कीजिए । श्रोडिंगर तरंग समीकरण का उपयोग करके एक आयामी बॉक्स में एक कण के लिए ऊर्जा आइगन मूल्यों और शून्य बिंदु ऊर्जा के लिए अभिव्यक्ति ज्ञात कीजिए ।

7. What do you understand by Potential barrier ? Solve the Schrödinger equation for a particle in one-dimensional potential barrier when $E > V_0$. Calculate transmission and Reflection co-efficient. 9

विभव अवरोध से आप क्या समझते हैं ? $E > V_0$ होने पर एक-आयामी संभावित अवरोध में एक कण के लिए श्रोडिंगर समीकरण को हल कीजिए । संचरण और परावर्तन गुणांक की गणना कीजिए ।

8. Define One Dimensional Box. Using Schrödinger wave equation find the expression for energy eigen values and zero point energy for a particle in one dimensional box. 9

एक आयामी बॉक्स को परिभाषित कीजिए । श्रोडिंगर तरंग समीकरण का उपयोग करके एक आयामी बॉक्स में एक कण के लिए ऊर्जा आइगन मूल्यों और शून्य बिंदु ऊर्जा के लिए अभिव्यक्ति ज्ञात कीजिए ।