

B.Sc. (Pass Course) 5th Semester

Examination, December-2022

PHYSICS

Paper-Phy-502

Quantum Mechanics

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 45

Note : Attempt five questions in all, selecting at least one question from each unit.

नोट : प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिये।

Unit-I

इकाई-I

1. (a) Discuss failures of classical EM theory. 4
वरेण्य EM सिद्धान्त की असफलताओं की विवेचना कीजिए।
- (b) Discuss de Broglie hypothesis. 2
डी-ब्रॉग्ली प्राक्कल्पना की विवेचना कीजिए।
- (c) Calculate the de Broglie wavelength associated with a photon moving with a velocity equal to $1/20^{\text{th}}$ velocity of light. 3
प्रकाश के वेग के $1/20^{\text{वें}}$ के बराबर वेग के साथ गति कर रहे एक फोटॉन के साथ सम्बद्ध डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।

2. (a) What is Photoelectric effect ? Differentiate Old and New Quantum Theory. 4
प्रकाश-विद्युत प्रभाव क्या है ? पुराने तथा नए क्वांटम सिद्धान्त में अंतर स्पष्ट कीजिए।
- (b) Derive position uncertainty principle from de Broglie hypothesis. 5
डी-ब्रॉग्ली प्राक्कल्पना से स्थिति अनिश्चितता सिद्धान्त की व्युत्पत्ति कीजिए।
3. (a) Define phase and group velocity. What is the relation between group and phase velocity. 5
प्रावस्था तथा समूह वेग को परिभाषित कीजिए। समूह तथा प्रावस्था वेग के बीच क्या संबंध है ?
- (b) Discuss Davisson and Germer experiment. 4
डैविसन तथा जरमर प्रयोग की विवेचना कीजिए।

Unit-II

इकाई-II

4. Give Solution of Schrodinger equation for Harmonic Oscillator ground states and excited states. 9
मूल अवस्थाओं तथा उत्तेजित अवस्थाओं में सरल आवर्ती दोलक के लिए श्रोडिंगर समीकरण का हल दीजिए।

(3)

94005

5. Derive time dependent Schrodinger wave equation and discuss concept of eigen values and eigen functions. 9

काल आश्रित श्रोडिंजर तरंग समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए तथा आइजेन मानों व आइजेन फलनों की अवधारणा की विवेचना कीजिए।

6. (a) Define wave functions and its significance. 4

तरंग फलनों को परिभाषित कीजिए तथा इसका महत्त्व बताइये।

- (b) What is normalization of wave function. 3

तरंग फलन का प्रसामान्यीकरण क्या है ?

- (c) Define operator formalism. 2

प्रचालक रीतिवाद को परिभाषित कीजिए।

Unit-III

इकाई-III

7. Solve Schrodinger's wave equation for a free particle in 1-D box and hence find its eigen values, eigen function, quantization of energy and momentum. 9

(4)

94005

एक आयामी बक्से में एक स्वतंत्र कण के लिए श्रोडिंजर के तरंग समीकरण को हल कीजिए तथा इसके पश्चात इसके आइजेन मानों, आइजेन फलन, ऊर्जा के परिमाणीकरण तथा संवेग को ज्ञात कीजिए।

8. Discuss 1-D Potential Barrier ($E > V_0$) and find reflection coefficient, penetration of leakage coefficient and penetration depth. 9

1-D विभव बाधा ($E > V_0$) की विवेचना कीजिए तथा परावर्तन गुणांक, रिसाव गुणांक का भेदन तथा भेदन गहराई ज्ञात कीजिए।

94005

[P.T.O.]

94005