

Roll No.

S.C.No.-M/21/2004502

B.Sc. EXAMINATION, 2021

(Fifth Semester) (Main)

PHYSICS

PHY-502

Quantum Mechanics

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 45

Note: Attempt any Five questions. All questions carry equal marks. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. What is Compton effect ? Explain, why this effect cannot be explained on the basis of electromagnetic theory of radiation. Find out the expression for the change in wavelength of the photon.

कॉम्पटन प्रभाव क्या है ? समझाइए कि यह प्रभाव विद्युत-चुम्बकीय सिद्धांत के आधार पर क्यों नहीं समझाया जा सकता । फोटॉन की तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन हेतु व्यंजक निकालिए ।

2. (a) State Heisenberg's uncertainty principle. Describe Gamma Ray Microscope to illustrate it.

हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत लिखिए । इसे दर्शाने हेतु गामा किरण सूक्ष्मदर्शी का वर्णन कीजिए ।

(b) Which has the shorter wavelength 15 eV photon or 15 eV electron ? Explain.

15 eV फोटॉन या 15 eV इलेक्ट्रॉन में से किसकी छोटी तरंगदैर्घ्य होती है ? समझाइए।

3. What do you mean by a wave packet ? What is the difference between phase and group 'velocities ? Show that the de-Broglie group velocity associated with the wave packet is equal to the velocity of the particle.

तरंग पैकेट से क्या तात्पर्य है ? कला व समूह वेगों में क्या अंतर है ? दर्शाइए कि तरंग पैकेट से जुड़ा डी-ब्रोग्ली समूह वेग कण के वेग के बराबर होता है।

4. (a) Derive Schrödinger's time independent equation for matter waves. Give a physical interpretation of the wave function.

द्रव्य तरंगों के लिए श्रोडिंगर के काल अनाश्रित समीकरण का निगमन कीजिए । तरंग फलन की भौतिक व्याख्या कीजिए ।

(b) Explain with example the concept of operator and linear operator.

ऑपरेटर तथा रैखिक ऑपरेटर की अवधारणा को सोदाहरण समझाइए ।

5. Solve the Schrödinger equation for linear Harmonic oscillator and determine its energy eigen values. Also explain significance of zero point energy.

रैखिक आवर्ती दौलित्र हेतु श्रोडिंगर समीकरण को हल कीजिए तथा इसके ऊर्जा आइगेन मान निकालिए। शून्य बिंदु ऊर्जा का महत्व भी बताइए ।

6. (a) Derive time dependent Schrödinger's wave equation.

काल आश्रित श्रोडिंगर का तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Explain energy eigen values and eigen function of an operator.

किसी ऑपरेटर के ऊर्जा आइगेन मान व आइगेन फलन को समझाइए ।

(c) Which of the following wave functions are acceptable in quantum mechanics and why ?

(i) $\tan x$

(ii) $\sin x + \cos x$

क्वांटम अभियांत्रिकी में निम्नलिखित में से कौनसे तरंग फलन स्वीकार्य हैं व क्यों ?

(i) $\tan x$

(ii) $\sin x + \cos x$

7. What do you understand by a particle in a box? Write the Schrödinger's equation for a particle in a box and solve it to obtain eigen values and eigen functions. <https://www.cbluonline.com>

बॉक्स में कण से क्या तात्पर्य है ? इसके लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए तथा आइगेन मान व आइगेन फलन प्राप्त करने हेतु इसे हल कीजिए ।

8. What do you mean by potential step ? Solve Schrödinger's equation for a particle in a potential step. Calculate reflection and transmission coefficients.

पोटेंशियल स्टेप से क्या तात्पर्य है ? पोटेंशियल स्टेप में किसी कण हेतु श्रोडिंगर समीकरण को हल कीजिए । परावर्तन व पारगमन गुणांकों को समझाइए ।

9. (a) Find the energy of neutron whose de-Broglie wavelength is 0.1 nm. <https://www.cbluonline.com>

उस न्यूट्रॉन की ऊर्जा ज्ञात कीजिए जिसकी डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य 0.1 nm है ।

(b) What is meant by normalization of a wave function ? How is it mathematically expressed ?

किसी तरंग फलन के प्रसामान्यीकरण से क्या तात्पर्य है ? इसका गणितीय निरूपण कैसे होता है।

(c) An electron is bound by a potential which closely approaches an infinite square well of width 2.5 Angstrom. Calculate the lowest three permissible quantum energies the electron can have.

एक इलेक्ट्रॉन किसी विभव द्वारा बंधित है जो 2.5 एंगस्ट्रम चौड़े अनंत वर्गाकार कुएँ से घनिष्ठ रूप से संबंधित है। इलेक्ट्रॉन द्वारा रखी जा सकने वाली निम्नतम तीन अनुमत क्वांटम ऊर्जाओं की गणना कीजिए।

<https://www.cbluonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से