

Roll No. :

Total No. of Questions : 11]

[Total No. of Printed Pages : 4

SLS-361

B.Sc. Part-III (Supplementary) Examination, 2022

PHYSICS

Paper - I

(Quantum Mechanics, Atomic and Molecular Physics)

Time : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 45

Section-A

(Marks : 1½ × 10 = 15)

Note :- Answer all *ten* questions (Answer limit **50** words). Each question carries 1½ marks.

(खण्ड-अ)

(अंक : 1½ × 10 = 15)

नोट :- सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 1½ अंक का है।

Section-B

(Marks : 3 × 5 = 15)

Note :- Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit **200** words). Each question carries **3** marks.

(खण्ड-ब)

(अंक : 3 × 5 = 15)

नोट :- सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

Section-C

(Marks : 5 × 3 = 15)

Note :- Answer any *three* questions out of five (Answer limit **500** words). Each question carries **5** marks.

(खण्ड-स)

(अंक : 5 × 3 = 15)

नोट :- पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 500 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

BI-135

(1)

SLS-361 P.T.O.

Section–A

(खण्ड–अ)

1. (i) State Wien displacement law.
वीन के विस्थापन नियम का कथन लिखिए।
- (ii) What is meant by Compton Wavelength ?
कॉम्पटन तरंगदैर्घ्य से क्या अभिप्राय है ?
- (iii) Write the Normalization Condition.
प्रसामान्य प्रतिबन्ध को लिखिए।
- (iv) What is Bohr Complementarity principle ?
बोहर पूरकता सिद्धान्त क्या है ?
- (v) What is Degeneracy ?
अपभ्रष्टता क्या है ?
- (vi) What is Tunnel Effect ?
सुरंगन प्रभाव क्या है ?
- (vii) What is zero point energy for Simple Harmonic Oscillator ?
सरल आवर्ती दोलित्र की शून्य बिन्दु ऊर्जा क्या होती है ?
- (viii) Which fact of atom is proved by Franck-Hertz Experiment ?
फ्रैंक-हर्ट्ज प्रयोग से परमाणु के विषय में कौनसा तथ्य प्रमाणित होता है ?
- (ix) Write Schrödinger equation for rigid rotator.
दृढ़-घूर्णी के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए।

Section-B

(खण्ड-ब)

2. Derive Rayleigh-Jeans law $u_\nu = \frac{8\pi kT\nu^2}{c^3}$ in terms of wavelength.

रैले-जींस के नियम $u_\nu = \frac{8\pi kT\nu^2}{c^3}$ को तरंगदैर्घ्य के पदों में व्युत्पन्न कीजिए।

Or

(अथवा)

The life time of energy state is 10^{-8} s. Calculate the uncertainty in the frequency of the photon emitted during the transition.

एक ऊर्जा स्तर का आयु काल 10^{-8} s है। संक्रमण में उत्सर्जित फोटॉन की आवृत्ति में अनिश्चितता की गणना कीजिए।

3. If L is angular momentum operator of particle and its components are L_x , L_y , L_z , then prove that :

$$\vec{L} \times \vec{L} = i\hbar \vec{L}$$

यदि कण का कोणीय संवेग संकारक L तथा इसके घटक L_x , L_y , L_z हों, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$\vec{L} \times \vec{L} = i\hbar \vec{L}$$

Or

(अथवा)

Prove that Laplacian operator (∇^2) is Hermitian operator.

सिद्ध कीजिए कि लाप्लासियन संकारक (∇^2) हर्मिटी संकारक है।

4. Find the wave function for a particle confined to move in a one-dimensional box and show that its Eigenvalues are discrete.

एकविमीय बॉक्स में गतिशील कण हेतु तरंग फलन ज्ञात कीजिए एवं सिद्ध कीजिए कि तरंग फलन के आइगेन मान विविक्त होते हैं।

Or

(अथवा)

Electrons of energy 64 eV are incident on a potential barrier of width 0.1 mm and height 28 eV. Find the probability of transmission of electrons.

28 eV ऊँची तथा 0.1 mm चौड़ाई की विभव रोधिका पर 64 eV ऊर्जा के इलेक्ट्रॉन आपतित होते हैं। इलेक्ट्रॉन के पारगमित होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

5. Prove that eigenfunction of a simple harmonic oscillator are orthogonal.

सिद्ध कीजिए कि सरल आवर्ती दोलित्र के आइगेन फलन लाम्बिक होते हैं।

Or

(अथवा)

Describe the energy states of a particle in a finite potential well.

परिमित विभव कूप में कण की ऊर्जा अवस्थाओं को समझाइए।

6. Discuss the Bohr correspondence principle.

बोहर के संगतता नियम की विवेचना कीजिए।

Or

(अथवा)

Explain P, Q, R branches in the vibrational spectra of Molecules.

अणुओं के कम्पनिक वर्णक्रम में P, Q, R शाखाओं को समझाइए।

Section-C

(खण्ड-स)

7. Describe Planck's Quantum Hypothesis and Planck's Radiation Law.

प्लांक की क्वांटम परिकल्पना तथा प्लांक विकिरण नियम की व्याख्या कीजिए।

8. Obtain time dependent Schrödinger equation.

काल आश्रित श्रोडिंगर समीकरण प्राप्त कीजिए।

9. Calculate the reflection and transmission coefficients for the case of rectangular potential barrier.

आयताकार विभव रोधिका के लिए परावर्तन तथा पारगमन गुणांकों की गणना कीजिए।

10. Determine energy eigenvalues and eigenfunctions for the potential well of finite depth.

परिमित गहराई के विभव कूप के लिए ऊर्जा आइगेन मान तथा आइगेन फलन ज्ञात कीजिए।

11. Describe experiment set up of Raman Effect. Explain what are Stokes and anti-Stokes lines in Raman effect.

रमन प्रभाव के प्रायोगिक संयोजन का वर्णन कीजिए। रमन वर्णक्रम में स्टोक्स एवं प्रतिस्टोक्स रेखाएँ क्या होती हैं ? समझाइए।