

B. Sc. (Part III) Examination, 2010

PHYSICS (First Paper)

**(Relativity, Quantum Mechanics, Atomic
Molecular and Nuclear Physics)**

Note : Attempt questions in all Sections.

नोट- सभी खण्डों से प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

Section - A (खण्ड-अ)

(Objective Type Question) (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Attempt all questions. Write correct alternative. (15 × 1 = 15)

नोट- सभी प्रश्नों को हल करना है । सही विकल्प लिखें ।

1. The rest mass of an electron is m_0 . When it moves with a speed $0.6c$, its mass is :

- (a) m_0 (b) $(\frac{5}{4}) m_0$
(c) $\frac{4}{5} m_0$ (d) $2m_0$

एक इलेक्ट्रॉन का विराम द्रव्यमान m_0 है । इसका द्रव्यमान क्या होगा जब इसकी गति $0.6c$ होगी :

- (अ) m_0 (ब) $(\frac{5}{4}) m_0$
(स) $\frac{4}{5} m_0$ (द) $2m_0$

2. The correct relation is :

- (a) $E^2 = p^2 C^2 + m_0^2 C^4$ (b) $E = p^2 C^2$
(c) $E^2 = p^2 C^2 - m_0^2 C^2$ (d) $E^2 = p^2 C^2 - m_0^2 C^2$

सही सम्बन्ध है :

- (अ) $E^2 = p^2 C^2 + m_0^2 C^4$ (ब) $E = p^2 C^2$
(स) $E^2 = p^2 C^2 - m_0^2 C^2$ (द) $E^2 = p^2 C^2 - m_0^2 C^2$

3. The wave function related with a material particle is :

- (a) Only finite (b) Only continuous
(c) Only single valued
(d) finite, continuous and single valued

किसी द्रव्यकरण से सम्बद्ध तरंग फलन होता है :

- (अ) केवल परिमित (ब) केवल संतत
(स) केवल एकलमानी (द) परिमित, संतत तथा एकलमानी

4. A wave packet has spread :

- (a) only in momentum (b) only in position
(c) both in position and momentum
(d) None of these

एक तरंग पैकेट का विस्तार होता है :

- (अ) केवल संवेग (ब) केवल स्थिति में
(स) स्थिति और संवेग दोनों में (द) इनमें से कोई नहीं ।

5. The electrons behave as wave because electrons :

- (a) are deviated by electric field.
(b) are deviated by magnetic field.
(c) can ionize the gas
(d) are diffracted by the crystal.

इलेक्ट्रॉन तरंग की भाँति व्यवहार करते हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉन :

- (अ) विद्युत् क्षेत्र से विक्षेपित हो जाते हैं ।
(ब) चुम्बकीय क्षेत्र से विक्षेपित हो जाते हैं ।
(स) गैस का आयनीकरण कर सकते हैं ।
(द) क्रिस्टल से विवर्तित हो जाते हैं ।

6. In hydrogen atom for $n = 3, l = 1$ the atomic state is :

- (a) 3s (b) 1d
(c) 3p (d) 3d

हाइड्रोजन परमाणु में $n = 3, l = 1$ के लिए परमाणु अवस्था होती है :

- (अ) 3s (ब) 1d
(स) 3p (द) 3d

7. A particle of mass m is enclosed in a box of length l . The energy E_n of the particle will be :

- (a) $\frac{n^2 h^2}{8ml}$ (b) $\frac{n^2 h^2}{8ml}$
(c) $\frac{n^2 h^2}{2ml}$ (d) $\frac{n^2 h^2}{2ml}$

m द्रव्यमान का एक कण l लम्बाई के एक बॉक्स में बंद है । कण की ऊर्जा E_n होगी :

- (a) $\frac{n^2 h^2}{8ml}$ (b) $\frac{n^2 h^2}{8ml}$
(c) $\frac{n^2 h^2}{2ml^2}$ (d) $\frac{n^2 h^2}{2ml^2}$

8. If the interval of consecutive vibrational energy levels of HCl molecule is 0.36 eV, then zero point energy will be :

- (a) 0 (b) 0.18 eV
(c) 0.36 eV (d) 0.54 eV

यदि HCl अणु के क्रमागत कम्पनिक ऊर्जा स्तरों का अंतराल 0.36 eV है तो शून्य बिंदु ऊर्जा होगी :

- (अ) 0 (ब) 0.18 eV
(स) 0.36 eV (द) 0.54 eV

9. Normalization of wave function requires $\int \Psi^* \Psi dx$ to be equal to :

- (a) 1 (b) 0
(c) ∞ (d) None

तरंग फलन के प्रसामान्यीकरण के लिए $\int \Psi^* \Psi dx$ का मान बराबर है :

- (अ) 1 (ब) 0
(स) ∞ (द) कोई नहीं

10. The probability of finding a linear harmonic oscillator in the classical limits is :

- (a) 50% (b) 84%
(c) 16% (d) शून्य

रेखीय सरल आवर्त दोलित्र की चिरसम्मत सीमाओं में पाये जाने की प्रायिकता होती है :

- (अ) 50% (ब) 84%
(स) 16% (द) शून्य

11. Rotational spectra of molecules lines in :

- (a) Visible region (b) Ultraviolet region
(c) Near infrared region (d) Far infrared region

अणु का घूर्णन स्पेक्ट्रम किस क्षेत्र में होगा .

- (अ) दृश्य क्षेत्र (ब) पराबैंगनी क्षेत्र
(स) निकट अवरक्त क्षेत्र (द) दूरस्थ अवरक्त क्षेत्र

12. In Comparison to incident frequency of light the spectral lines of Raman spectra have frequencies :

- (a) always greater (b) always lesser
(c) greater and lesser both (d) equal

प्रकाश की आपतित आवृत्ति की तुलना में रमन स्पेक्ट्रम की लाइनों की आवृत्तियाँ :

- (अ) सदैव अधिक होती है (ब) सदैव कम होती है
(स) अधिक व कम होती है (द) बराबर होती है

13. In beta decay nuclei emit :

- (a) Electrons only (b) α -particles
(c) Positrons (d) Electrons and neutrinos

अणु बीटा क्षण में नाभिक उत्सर्जित करता है :

- (अ) केवल इलेक्ट्रॉन (ब) α -कण
(स) पाजीट्रॉन (द) इलेक्ट्रॉन तथा न्यूट्रिनो

14. Order of wavelength of X-rays is :

- (a) 1m (b) 1cm
(c) 1Å (d) 1 μ

एक्स-किरणों की तरंग दैर्घ्य का क्रम होता है :

- (अ) 1m (ब) 1cm
(स) 1Å (द) 1 μ

15. For stable element, it is needed that :

- (a) $\frac{n}{p} > 1$ (b) $\frac{n}{p} < 1$
(c) $\frac{n}{p} = 1$ (d) $\frac{n}{p} = \infty$

स्थायी तत्व के लिए आवश्यक है :

- (अ) $\frac{n}{p} > 1$ (ब) $\frac{n}{p} < 1$
(स) $\frac{n}{p} = 1$ (द) $\frac{n}{p} = \infty$

Section -B

(Short Answer Questions) (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Answer any six questions.

नोट- किन्हीं भी छः प्रश्नों को हल करें ।

1. Show by Lorentz transformations that $x^2+y^2+z^2+c^2t^2$ is invariant.

दर्शाइये कि $x^2+y^2+z^2+c^2t^2$ लोरेन्ट्ज रूपान्तरण के अन्तर्गत निश्चर है ।

2. Calculate the velocity at which the mass of a particle becomes 5 times its rest mass.

उस वेग का परिकलन कीजिए जिस पर किसी पिण्ड का द्रव्यमान उसके विराम द्रव्यमान का 5 गुणा हो जाता है ।

3. Discuss different postulates of Quantum Mechanics.

क्वांटम यांत्रिकी के विभिन्न मूल सिद्धांतों को समझाइए ।

4. Deduce expression for the de Broglie wavelength of electron accelerated through a potential difference V volt.

V वोल्ट विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का व्यंजक निगमित कीजिए ।

5. Explain Moseley's law for X-ray.

X - किरणों के लिए मोजले के नियम की व्याख्या कीजिए ।

6. What is J.J coupling ?

जे-जे युग्मन क्या होता है ?

7. Discuss the principal features of the rotation band spectrum of a diatomic molecule.

द्विपरमाणुविक अणु के घूर्णन बैंड स्पेक्ट्रम के मुख्य गुणों का वर्णन कीजिए ।

8. How are Raman spectra studied in the laboratory ?

प्रयोगशाला में रमन स्पेक्ट्रा का किस प्रकार अध्ययन करते हैं ?

9. The radius of a nuclei having mass number 27 is 3.6 fermi. Calculate the radius of nuclei having mass number 125.

द्रव्यमान संख्या 27 वाले नाभिक की त्रिज्या 3.6 फर्मी है तो द्रव्यमान संख्या 125 वाले नाभिक की त्रिज्या का आकलन कीजिए ।

10. Explain the terms packing fraction, mass defect and binding energy of a nucleus.

किसी नाभिक के लिए संकुलन गुणांक, द्रव्यमान क्षति तथा बंधन ऊर्जा को समझाइये।

Section- C (खण्ड-स)

(Long Answer Questions) (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any two questions in detail.

(2×15=30)

नोट- कोई भी दो प्रश्न हल करें।

1. What is wave packet? Define phase velocity and group velocity and establish a relation between them.

तरंग पैकेट क्या होता है? कला वेग और समूह वेग को परिभाषित करके उसमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

2. State and explain Geiger-Nuttal law, Give Geiger Nuttal method for determining the range of α - particles.

गीगर-न्यूटल नियम की व्याख्या कीजिए। गीगर-न्यूटल विधि द्वारा α -कणों का परास कैसे ज्ञात किया जाता है? <http://www.upadda.com>

3. Write down and solve the Schrodinger equation for simple harmonic oscillator. Show that energy levels of oscillator are discrete and equispaced.

सरल आवर्ती दोलित्र के लिए श्रोडिन्गर समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। सिद्ध कीजिए कि दोलित्र के ऊर्जा स्तर विविक्त तथा समदूरस्थ होते हैं।

4. Write notes on any three of the followings :

- (a) Mechelson Morley Experiment.
- (b) Photoelectric effect.
- (c) Heisenberg's uncertainty principle.
- (d) Rotation-Vibration spectra.
- (e) Cloud Chamber.
- (f) L-S coupling.

किन्हीं तीन पर टिप्पणियाँ लिखिए।

(अ) माइकेल्सन-मोर्ले प्रयोग

(ब) प्रकाश वैद्युत् प्रभाव

(स) हाइड्रोजनबर्ग का अनिश्चिता सिद्धान्त।

(द) घूर्णन-कम्पन स्पेक्ट्रा।

(य) मेघ कक्ष।

(र) L-S युग्मन।

<http://www.upadda.com>

Whatsapp @ 9300930012

Your old paper & get 10/-

पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से