

Roll No. ....

**E-3763**

**B. Sc. (Part III) EXAMINATION, 2021**

PHYSICS

Paper First

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

*Time : Three Hours ]*

*[ Maximum Marks : 50*

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई—1

**(UNIT—1)**

1. (अ) आपेक्षिक वेगों पर लम्बाई के संकुचन का अर्थ समझाइए तथा इसके लिए आवश्यक सूत्र निगमित कीजिए। 6

**P. T. O.**

Explain the meaning of length contraction at relativistic speeds and derive the necessary formula for this.

- (ब) आपेक्षिक वेगों के जोड़ने का नियम प्राप्त कीजिए। 4

Obtain the theorem of addition of relativistic velocities.

अथवा

(Or)

- (अ) वेग के साथ द्रव्यमान किस प्रकार परिवर्तित होता है ? सिद्ध कीजिए कि : 6

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

How does mass vary with velocity ? Prove that :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

where symbols have their usual meanings.

- (ब) आइन्स्टीन का द्रव्यमान-ऊर्जा संबंध  $E = mc^2$  व्युत्पन्न कीजिए।

4

Deduce Einstein's mass-energy relation  $E = mc^2$ .

इकाई—2

## (UNIT—2)

2. पदार्थ तरंग क्या है ? पदार्थ तरंगों के अस्तित्व को स्थापित करने के लिए डेविसन-जरमर के प्रयोग का वर्णन आवश्यक गणनाओं सहित कीजिए। 10

What is matter wave ? Describe Davisson-Germer experiment with necessary calculations to establish existence of matter waves.

अथवा

(Or)

- (अ) हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को स्पष्ट करने के लिए गामा-किरण सूक्ष्मदर्शी प्रयोग का वर्णन कीजिए। 6

Describe the gamma ray microscope experiment to explain Heisenberg's uncertainty principle.

- (ब) हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त के आधार पर सिद्ध कीजिए कि इलेक्ट्रॉन नाभिक के अन्दर नहीं रह सकता। 4

On the basis of Heisenberg's uncertainty principle, prove that electron cannot reside inside the nucleus.

इकाई—3

## (UNIT—3)

3. काल अनाश्रित श्रोडिंजर तरंग समीकरण की स्थापना कीजिए तथा तरंग फलन की भौतिक व्याख्या कीजिए। 10

Establish time independent Schrödinger equation and give the physical interpretation of wave function.

अथवा

(Or)

धनात्मक X अक्ष की ओर गतिमान एक कण निम्न एकविमीय विभव सोपान पर आपतित होता है :

$$V = 0 \text{ जब } x < 0, V = V_0 \text{ जब } x \geq 0$$

श्रोडिंजर समीकरण लिखिए एवं इसे हल कीजिए। यदि आपतित कण की ऊर्जा  $E > V_0$  हो, तो परावर्तन एवं पारगमन गुणांक की गणना कीजिए। 10

A particle moving along X-axis is incident on a potential step given by  $V = 0$  for  $x < 0$ ,  $V = V_0$  for  $x \geq 0$ .

Write the Schrödinger equation for the particles and solve it. Also obtain reflection and transmission coefficient if energy of the particle is  $E > V_0$ .

इकाई—4

## (UNIT—4)

4. आवरणांक से क्या अभिप्राय है ? क्षारीय धातु के सन्दर्भ में इसकी व्याख्या कीजिए । 10

What is Screen Constant ? Explain it with reference to alkali metals.

अथवा

(Or)

आण्विक वर्णक्रम में पाए जाने वाले विविक्त ऊर्जा स्तरों का निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर वर्णन कीजिए :

- (i) विद्युतचुम्बकीय क्षेत्र
- (ii) क्वान्टीकरण
- (iii) संक्रमण नियम

Describe the molecular spectra and its discrete energy levels on the basis of the following points :

- (i) Electromagnetic field
- (ii) Quantization
- (iii) Transition rules

इकाई—5

## (UNIT—5)

5. विल्सन अभ्रकोष्ठ का नामांकित चित्र खींचकर इसके सिद्धान्त, संरचना एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसका प्रयोग  $\alpha$  तथा  $\beta$ -कणों की पहचान में किस प्रकार किया जाता है ? 10

Describe the principle, construction and working of a Wilson cloud chamber with the help of labelled diagram. How is it used for detection of  $\alpha$  and  $\beta$ -particles ?

अथवा

(Or)

- (अ)  $p-p$  तथा  $n-p$  प्रकीर्णन के आधार पर नाभिकीय बलों की मूल प्रकृति की व्याख्या कीजिए। 5

Describe the fundamental nature of nuclear force on the basis of  $p-p$  and  $n-p$  scattering.

- (ब) ऊर्जायुक्त आवेशित तथा अनावेशित कण द्रव्य के साथ किस प्रकार अनुक्रिया करते हैं ? इस अनुक्रिया के क्या उपयोग हैं ? 5

Give an account of the interaction that takes place between energetic charged and uncharged particles with matter. What are the applications of this interaction ?