



NJ-1364

**B.Sc. (Part-III) Examination,
Mar.-Apr., 2023**

PHYSICS

Paper - I

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

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Minimum Pass Marks : 17

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

Note : Answer all questions. The figures in the right hand margin indicate marks.

इकाई-I / UNIT-I

Q. 1. माइकलसन-मोरले के प्रयोग का वर्णन कीजिए और प्रयोग के नकारात्मक परिणामों की विवेचना करें। 10

(2)

Explain Michelson-Morley experiment and discuss the negative results of this experiment.

अथवा / OR

(a) आपेक्षिक वेगों पर लम्बाई के संकुचन का अर्थ समझाइये तथा इसके लिये आवश्यक सूत्र निगमित कीजिये। 5

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

(b) वेग के साथ द्रव्यमान किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

सिद्ध कीजिए कि :

5

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

जहां प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

How does mass vary with velocity ? Prove that :

NJ-1364

(3)

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

where symbols have their usual meanings.

इकाई-II / UNIT-II

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

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

अथवा / OR

(a) सिद्ध कीजिए कि एक अनापेक्षकीय मुक्त कण का कला वेग, समूह वेग का आधा होता है तथा यह भी सिद्ध कीजिए कि गतिमान द्रव्य कण का वेग तरंग पैकेट के वेग के बराबर होता है। 5

NJ-1364

P.T.O.

(4)

Prove that the phase velocity of non-relativistic free particle is equal to half of the group velocity and also prove that velocity of moving matter particle is equal to the velocity of wave packet.

- (b) प्रकाश-विद्युत प्रभाव की व्याख्या कीजिए। आइंन्सटीन ने इसे प्लांक के क्वाण्टम सिद्धांत से किस प्रकार समझाया ? 5
- Describe photo electric effect. How did Einstein's explain it by Planck's quantum theory ?

इकाई-III / UNIT-III

- Q. 3. एक विमीय बाक्स में बंद कण के लिये श्रोडिंजर तरंग समीकरण की सहायता से आइंगन फलन प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि कण की ऊर्जा के आइंगन मान विविक्त होते

(5)

हैं। प्रथम तीन ऊर्जा अवस्थाओं के तरंग फलन तथा अवस्था घनत्व के आरेख खींचिये। 10

Formulate eigen function of a particle enclosed in a one-dimensional box from Schrodinger wave equation and prove that the energy-eigen value of a particle is discrete in nature. Plot diagram of wave function and density of states for first three energy states.

अथवा / OR

- (a) "क्वाण्टम यांत्रिकी" के अभिगृहीत को लिखिए। 5

Write postulates of Quantum Mechanics.

- (b) दो तरंग फलन के लॉबिक होने का क्या अर्थ है ? 5

What is meant by orthogonality of two wave function ?

(6)

इकाई-IV / UNIT-IV

- Q. 4. आवरणक से क्या अभिप्राय है? क्षारीय धातु के संदर्भ में इसकी व्याख्या कीजिए, तथा सोडियम D-रेखा की सूक्ष्म संरचना की व्याख्या कीजिए। 10

What is screen constant? Explain it with reference to alkali metals and explain the fine structure of sodium-D-line.

अथवा / OR

- (a) एक द्विपरमाण्विक अणु के शुद्ध घूर्णन वर्णक्रम की विवेचना कीजिए तथा दर्शाइये कि द्विपरमाण्विक अणु की घूर्णन ऊर्जा अवस्थाएँ क्वाण्टीकृत होती हैं, लेकिन समदूरस्थ नहीं। 5

Discuss the pure rotational spectra in diatomic molecule. Show that the rotational

NJ-1364

(7)

energy states of a diatomic molecules are quantized but they are not equispaced.

- (b) रमन प्रभाव क्या है? 5

What is Raman Effect?

इकाई-V / UNIT-V

- Q. 5. "नाभिक के मूल कणों" पर निबंध लिखिये। 10

Write an essay on "Basic properties of nuclei".

अथवा / OR

- (a) नाभिक के लिये "द्रव्य बूंद माडल" की विवेचना करें तथा इसके आधार पर नाभिकीय विखण्डन को समझाइये। 5
Discuss liquid drop model of nucleus and explain nuclear fission on the basis of it.
- (b) एक यूरेनियम नाभिक के विखण्डन से 200 MeV ऊर्जा मुक्त होती है। एक किलो वाट शक्ति उत्पन्न करने के लिये प्रति सेकण्ड विखण्डन की संख्या क्या होगी? 5

NJ-1364

P.T.O.

(8)

200 MeV energy is released during the fission of a uranium nucleus. What will be the number of disintegration per second required to produce one kW power ?
