



**ED-2753**

B.Sc./B.Sc. B.Ed. (Part-III)  
Examination, 2022

(Old Course)

**PHYSICS**

Paper -I

Relativity, Quantum Mechanics, Atomic,  
Molecular and Nuclear Physics

*Time* : Three Hours]

[*Maximum Marks* : 50

---

**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 / Unit-I**

1. कॉम्पटन प्रभाव क्या है? सिद्ध कीजिए कि  $\theta$  कोण पर प्रकीर्णन के लिए कॉम्पटन हटाव

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_0c}(1 - \cos\theta) \text{ होता है, जहाँ प्रतीकों के}$$

अर्थ सामान्य हैं।

10

( 2 )

What is Compton's effect ? Derive the relativistic expression for the Compton's shift

$$\text{at a scattering angle } \theta \quad \Delta\lambda = \frac{h}{m_0c}(1 - \cos\theta)$$

where the symbols have their usual meanings.

**अथवा / OR**

गैलीलियन रूपान्तरण से क्या अभिप्राय है ? एकसमान वेग से आपेक्षिक गति करने वाले निर्देश फ्रेमों के लिए गैलीलियन रूपान्तरण लिखिए।

10

What is meant by Gallilean transformations ? Write down the Gallilean transformations for the frames of reference in relative motion with a uniform velocity.

**इकाई / Unit-II**

2. द्रव्य तरंगों क्या हैं ? डेविसन एवं गरमर के प्रयोग का वर्णन कीजिए।

10

What are matter waves ? Describe Davisson and Germer's experiment.

**अथवा / OR**

प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है ? प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक निष्कर्ष लिखिए। प्लांक के क्वाण्टम सिद्धान्त से आइन्सटीन ने इसे किस प्रकार समझाया ?

10

What is photoelectric effect ? State the experimental conclusions of the photoelectric effect. How did Einstein explain it by the Planck's quantum theory ?

**इकाई / Unit-III**

3. एक-विमीय सरल आवर्त दौलित्र के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिए तथा इसकी ऊर्जा के आइगन मानों तथा आइगन फलनों की व्याख्या कीजिए। 10
- Write down the Schrodinger's wave equation for a one-dimensional simple harmonic oscillator and interpret its energy eigen value and eigen functions.

**अथवा / OR**

- आयताकार विभव प्राचीर पर आपतित कण के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। यदि  $E < V_0$  हो, तो पारगमन गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कर इसकी विवेचना कीजिए। 10
- Write down the Schrodinger's wave equation for the particle incident in a rectangular potential barrier and solve it. If  $E < V_0$ , then derive the expression for the transmission coefficient and discuss it.

**इकाई / Unit-IV**

4. (a) रमन प्रभाव क्या है? इसके अध्ययन के लिए प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन कीजिए। 6
- What is Raman effect? Describe the experimental arrangement to study it.
- (b) रमन प्रकीर्णन में स्टोक तथा प्रति-स्टोक रेखाएँ क्या हैं? 4
- What are Stokes and anti-stokes lines in Raman scattering?

**अथवा / OR**

एक द्विपरमाण्विक अणु के शुद्ध कम्पनिक वर्णक्रम की विवेचना कीजिए तथा दर्शाइए कि द्विपरमाण्विक अणु की कम्पनिक ऊर्जा अवस्थाएँ क्वाण्टीकृत तथा समदूरस्थ होती है।

10

Discuss the pure vibrational spectra in diatomic molecules. Show that the vibrational energy states of a diatomic molecule are quantised and equispaced.

### इकाई / Unit-V

5. (a) द्रव-बूंद मॉडल का वर्णन कीजिए एवं इसके आधार पर नाभिकीय विखण्डन की व्याख्या कीजिए।

5

Describe liquid drop model and use it to explain nuclear fission.

- (b) अर्द्ध-मूलानुपाती द्रव्यमान संबंध में प्रयुक्त विभिन्न पदों को समझाते हुए इसका व्यंजक लिखिए।

5

Write down the expression for the semi empirical mass formula explaining the different terms used in it.

### अथवा / OR

नाभिकीय अभिक्रिया से क्या अभिप्राय है? नाभिकीय अभिक्रिया के Q मान की परिभाषा लिखिए तथा इसके लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

10

What is meant by a nuclear reaction? Define Q-value of nuclear reaction and derive expression for it.