

F - 3812**B.Sc. (Part - III) Examination, 2022****Old Course****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।

Note: Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई - 1/ Unit - 1

1. माइकल्सन मोरले प्रयोग का सविस्तार वर्णन करो तथा इसके ऋणात्मक परिणाम को समझाइये। 10

P.T.O.

Describe Michelson-Moreley's experiment in detail and discuss the negative results of it.

अथवा/OR

काम्पटन प्रभाव क्या है ? सिद्ध करो कि कोण θ पर प्रकीर्णन के लिए काम्पटन हटाव $\Delta\lambda = \frac{h}{m_0c}(1 - \cos\theta)$ होता है। न ही प्रतीकों के अर्थ सामान्य है। 10

What is Compton's effect? Derive the expression for the Compton's shift at a scattering angle θ

$\Delta\lambda = \frac{h}{m_0c}(1 - \cos\theta)$ when the symbols have their usual meaning.

इकाई - 2 / Unit - 2

2. (a) तरंग वेग तथा समूह वेग को समझाइये और इन दोनों में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 5

Explain wave velocity and group velocity and establish the relation between them.

(b) कार्बनडाई सल्फाइड $\mu = 1.635$ से गुजरने वाली 5893 \AA तरंगदैर्घ्य की प्रकाश तरंगों का तरंग वेग तथा समूह वेग ज्ञात

F - 3812

[3]

करो। (दिया है $\frac{d\mu}{d\lambda} = -1.89 \times 10^{-5} \text{ } \overset{0}{A}^{-1}$) 5

Calculate the wave velocity and group velocity of light waves of wavelength $5893 \overset{0}{A}$ passing through carbon - disulphide ($\mu = 1.635$) (Given

$$\frac{d\mu}{d\lambda} = -1.89 \times 10^{-5} \overset{0}{A}^{-1})$$

अथवा/OR

(a) हाइजेनबर्ग के सिद्धान्त को स्पष्ट करने के लिए गामा किरण सूक्ष्मदर्शी प्रयोग का वर्णन कीजिए।

Describe the gamma ray microscope experiment to explain the Heisenberg's uncertainty principle 7

(b) एक इलेक्ट्रॉन 10^{-9} मीटर लम्बाई के बाक्स में है। उसके वेग में न्यूनतम अनिश्चितता ज्ञात कीजिए। ($m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ किग्रा, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ जूल-सेकेण्ड) 3

An electron is inside a box of length 10^{-9} . Calculate the minimum uncertainty in its velocity ($m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js)

[4]

इकाई - 3 / Unit - 3

3. आयताकार विभव सोपान पर X दिशा में आपतित कण के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। यदि $E < V_0$ तो पारगमन गुणांक का व्यंजन प्राप्त कीजिए। 10

Write down the Schrodinger's wave equation for a particle incident in X direction on a rectangular potential step, If $E < V_0$, obtain expression for the transmittance.

अथवा / OR

सरल आवर्ती दोलन के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। सिद्ध कीजिए कि दोलन के उर्जा स्तर विविक्त तथा समदूरस्थ होता है। 10

Write down the Schrodinger's equation for a simple harmonic oscillator and solve it, show that the energy levels are discrete and equispaced.

इकाई - 4 / Unit - 4

4. रमन प्रभाव क्या है? रमन रेखाओं की विशेषताएँ लिखिए। रमन प्रभाव की प्रकाश के क्वांटम सिद्धान्त द्वारा गुणात्मक व्याख्या कीजिए। 10

[5]

What is Raman effect? What are the characteristics of Raman lines? Explain Raman effect qualitatively by the quantum theory of light.

अथवा / OR

एक द्विपरमाण्विक अणु के शुद्ध कम्पनिक वर्णक्रम की विवेचना कीजिए तथा दर्शाइए कि द्विपरमाण्विक अणु की कम्पनिक ऊर्जा अवस्थाएँ क्वांटिकृत तथा समदूरस्थ होती हैं। 10

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

इकाई - 5 / Unit - 5

5. गाइगर- मूलर गणक की संरचना एवं कार्यविधि समझाइये तथा इससे द्रुत शीतलन कैसे प्राप्त करते हैं? 10

Explain the construction and working of Geiger-Muller Counter. How is it made suitable for quenching?

अथवा / OR

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए: 10

- (i) प्रोटॉन-प्रोटॉन चक्र
(ii) कोश माडल

[6]

(iii) नाभिकीय अभिक्रिया का θ मान

Write short notes on the following-

- (i) Proton-Proton cycle
(ii) Shell Model
(iii) Q-value of a nuclear reaction.