



JJ-1364

B.Sc. (Part - III)

Term End Examination, 2019

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. माइकल्सन-मोर्ले के प्रयोग का वर्णन कीजिए तथा इस प्रयोग के ऋणात्मक परिणाम की विवेचना कीजिए। 10

Describe the Michelson-Morley experiment and discuss the negative result of this experiment.

अथवा / OR

- (a) समय के विस्तार का अर्थ समझाइए तथा इसके लिए सूत्र की स्थापना कीजिए। 5

Explain the meaning of time dilation and derive its formula.

112_JDB_★_(4)

(Turn Over)

(2)

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

5

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

इकाई / Unit-II

2. (a) हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत क्या है? इसके आधार पर सिद्ध कीजिए कि इलेक्ट्रॉन नाभिक के अन्दर नहीं रह सकता।

6

What is Heisenberg's uncertainty principle? On its basis prove that electron cannot reside inside the nucleus.

- (b) तरंगदैर्घ्य $\lambda = 6000\text{\AA}$ के फोटॉन की ऊर्जा तथा संवेग की गणना कीजिए।

4

$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s})$$

Calculate the energy and momentum of a photon of wavelength $\lambda = 6000\text{\AA}$

$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s})$$

अथवा / OR

- (a) सिद्ध कीजिए कि m द्रव्यमान तथा K गतिज ऊर्जा

वाले इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध तरंगदैर्घ्य $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$

होती है।

5

Prove that an electron having mass m and kinetic energy K produces a matter wave of

wavelength $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$.

(3)

- (b) कला वेग एवं समूह वेग को परिभाषित कीजिए तथा इनमें सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

5

Define phase velocity and group velocity and establish relation between them.

इकाई / Unit-III

3. काल अनाश्रित श्रोडिंजर तरंग समीकरण का निगमन कीजिए तथा तरंग फलन ψ की भौतिक महत्व समझाइए।

10

Derive time independent Schrodinger equation and explain the physical significance of wave function ψ .

अथवा / OR

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

10

Write down the Schrodinger's wave equation for a one-dimensional simple harmonic oscillator and solve it. Show that the energy levels of oscillator are discrete and equispaced.

इकाई / Unit-IV

4. स्पेक्ट्रमी रेखा की सूक्ष्म संरचना से आप क्या समझते हैं? सोडियम D-रेखा की सूक्ष्म संरचना की व्याख्या कीजिए।

10

(4)

What do you understand by fine structure of spectral line ? Explain the fine structure of sodium D-line.

अथवा / OR

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 5+5

(a) हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम

(b) वरण नियम

Write short notes on the following :

(a) Spectra of Hydrogen

(b) Selection rules

इकाई / Unit-V

5. विल्सन अभ्रकोष्ठ का नामांकित चित्र खींचकर इसके सिद्धान्त, संरचना एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इससे α , β कणों की पहचान कैसे की जाती है? 10

Describe the principle, construction and working of a Wilson cloud chamber with the help of a labelled diagram. How is it used for the detection of α , β particles ?

अथवा / OR

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 5+5

(a) द्रव-बूँद मॉडल

(b) नाभिकीय संलयन

Write short notes on the following :

(a) Liquid-drop model

(b) Nuclear fusion