

E-804

B. Sc. (Third Year) Examination, 2020

PHYSICS

Paper : First

(Quantum Mechanics and Spectroscopy)

Time Allowed : Three hours

Maximum Marks : 40

नोट : सभी तीनों खण्डों के प्रश्न निर्देशानुसार हल कीजिए। अंकों का विभाजन खण्डों के साथ दिया जा रहा है।

Note : Attempt questions of all three sections as directed. Distribution of marks is given with sections.

खण्ड-‘अ’

Section-‘A’

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

5×1=5

(Objective Type Questions)

नोट : निम्नलिखित सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note : Answer all the following questions. Each question carries 1 mark.

E-804

PTO

1. सही उत्तर का चयन कीजिए—

Choose the correct answer :

(i) प्लांक की परिकल्पना के अनुसार ऊर्जा का उत्सर्जन या अवशोषण होता है—

- (a) अविरत
- (b) विविक्त $h\nu$ के पूर्णांक में
- (c) केवल $h\nu$
- (d) शून्य

According to Plank's hypothesis the emission or absorption of energy is :

- (a) Continuous
- (b) Discrete integer in multiple of $h\nu$
- (c) Only $h\nu$
- (d) Zero

(ii) इव्यमान 'm' का एक कण लांबाई 'l' के बॉक्स में बन्द है तो उस कण की विविक्त ऊर्जा E_n होगी—

- (a) $\frac{n^2 k^2}{8 ml}$
- (b) $\frac{n^2 h^2}{8 ml^2}$
- (c) $\frac{nh^2}{2 ml^2}$
- (d) $\frac{n^2 h^2}{2 ml^2}$

E-804

A particle of mass ' m ' is moving in a box of length ' l '. The discrete energy E_n of the particle will be :

- (a) $\frac{n^2 h^2}{8 ml}$
 (b) $\frac{n^2 h^2}{8 ml^2}$
 (c) $\frac{nh^2}{2 ml^2}$
 (d) $\frac{n^2 h^2}{2 ml^2}$

(iii) स्पेक्ट्रमी रेखा के लिए वरण नियम है—

- (a) $\Delta n = 0$
 (b) $\Delta L = 0$
 (c) $\Delta L = \pm 1, \Delta J = \pm 1$
 (d) $\Delta L = \pm 1, \Delta J = 0$ अथवा ± 1

The selection rule for the spectral line is :

- (a) $\Delta n = 0$
 (b) $\Delta L = 0$
 (c) $\Delta L = \pm 1, \Delta J = \pm 1$
 (d) $\Delta L = \pm 1, \Delta J = 0$ or ± 1

(iv) शुद्ध घूर्णन वर्णक्रम पाया जाता है—

- (a) दृश्य क्षेत्र में
 (b) पराबैंगनी क्षेत्र में
 (c) पास अवरक्त क्षेत्र में
 (d) दूर अवरक्त क्षेत्र में

PTO

Pure rotational spectrum is found in :

- (a) Visible region
 (b) Ultraviolet region
 (c) Near infrared region
 (d) Far infrared region
 (v) निम्नलिखित में से मैजिक संख्या है—
 (a) 2
 (b) 4
 (c) 6
 (d) 9

The magic no. is :

- (a) 2
 (b) 4
 (c) 6
 (d) 9

खण्ड-'ब'

Section-'B'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

5×2=10

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 2 marks.

E-804

| 5 |

इकाई-1

Unit-1

2. हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त समझाइए।
Explain Heisenberg's Uncertainty principle.

अथवा

Or

काल-आश्रित श्रोडिंजर समीकरण ज्ञात कीजिए।
Deduce time-dependent Schrödinger equation.

इकाई-II

Unit-II

3. शून्य बिन्दु ऊर्जा को समझाइए।
Explain zero point energy.

अथवा

Or

दृढ़ घूर्णी के लिए श्रोडिंजर समीकरण समझाइए।
Explain Schrödinger equation to rigid rotation.

इकाई-III

Unit-III

4. हाइड्रोजन परमाणु का उत्सर्जन वर्णक्रम समझाइए।
Explain Emission spectrum of hydrogen atom.

अथवा

Or

सोडियम D-रेखा की सूक्ष्म संरचना बताइए।
Explain D-structure of sodium D-line.

E-804

PTO

| 6 |

इकाई-IV

Unit-IV

5. प्रतिदीप्ति तथा स्फुरदीप्ति क्या है ?
What is Fluorescence and Phosphorescence?

अथवा

Or

स्टोक तथा प्रति-स्टोक रेखाएँ क्या हैं ?
What are stokes and anti-stokes lines?

इकाई-V

Unit-V

6. मैजिक संख्या क्या है ?
What are Magic Numbers?

अथवा

Or

नाभिकीय संलयन को समझाइए।
Describe Nuclear Fusion.

खण्ड-'स'

Section-'C'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

5×5=25

(Long Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 5 marks.

E-804

| 7 |

इकाई-I
Unit-I

7. प्रकाश विद्युत प्रभाव को समझाइए।
Explain Photo Electric Effect.

अथवा
Or

डेविसन-जर्मर के प्रयोग का सचित्र वर्णन कीजिए।
Describe Davisson-Germer's experiment with suitable diagram.

इकाई-II
Unit-II

8. सरल आवर्ती दौलित्र का वर्णन कीजिए।
Explain simple Harmonic Oscillator.

अथवा
Or

एक विमीय बॉक्स में बन्द कण के लिए श्रोडिंजर समीकरण व उसका हल ज्ञात कीजिए।

Find the equation and its solution of Schrödinger equation for a particle enclosed in an one dimensional box.

इकाई-III
Unit-III

9. स्टर्न तथा गरलक के प्रयोग को समझाइए।

E-804

PTO

| 8 |

Explain Stern and Gerlach's Experiment.

अथवा
Or

जीमान प्रभाव को समझाइए।
Explain Zeeman Effect.

इकाई-IV
Unit-IV

10. रमन प्रभाव क्या है? रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रायोगिक व्यवस्था समझाइए।

What is Raman Effect? Explain Raman Spectroscopy Experimental Arrangement.

अथवा
Or

इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम को संक्षिप्त में समझाइए।
Explain Electronic spectra in brief.

इकाई-V
Unit-V

11. नाभिकीय अभिक्रिया का Q-मान समझाइए।
Explain Q-value of Nuclear Reaction.

अथवा
Or

कोश मॉडल का वर्णन कीजिए।
Describe Shell model.

E-804

5,000]