

320377

B. Sc. (Third Year) Examination, 2024

PHYSICS

(Minor/Elective)

(Quantum Mechanics, Solid State Physics and Devices)

Time Allowed : Three hours

Maximum Marks : 70

नोट : सभी तीनों खण्डों के प्रश्न निर्देशानुसार हल कीजिये।
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.

[2]

I. सही उत्तर का चयन कीजिए—

Choose the correct answer :

(i) संवेग p के ऑपरेटर का मान होता है—

(a) $\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}$

(b) $\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial t}$

(c) $\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + v$

(d) $-i\hbar \bar{\nabla}$

The value of operator for momentum p is :

(a) $\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}$

(b) $\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial t}$

(c) $\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + v$

(d) $-i\hbar \bar{\nabla}$

(ii) हाइड्रोजन परमाणु का विभव क्षेत्र होता है—

(a) $V_{(r)} \propto -\frac{1}{r}$

(b) $V_{(r)} = 0$

[3]

(c) $V_{(r)} \propto e^{-r/a_0}$

(d) $V_{(r)} \propto -\frac{1}{r^2}$

The potential field of hydrogen atom is :

(a) $V_{(r)} \propto -\frac{1}{r}$

(b) $V_{(r)} = 0$

(c) $V_{(r)} \propto e^{-r/a_0}$

(d) $V_{(r)} \propto -\frac{1}{r^2}$

(iii) एक्स किरण की तरंगदैर्घ्य किस आर्डर की होती है—

(a) 1 m

(b) 1 cm

(c) 1 Å

(d) 1 μ

The wavelength of X-ray is of the order of :

(a) 1 m

(b) 1 cm

(c) 1 Å

(d) 1 μ

(iv) साधारण घनाकार लैटिस का व्युत्क्रम लैटिस होता है—

(a) Monoclinic

320377

PTO

- (b) Triclinic
- (c) Cubic
- (d) Orthorhombic

The reciprocal lattice of a simple cubic lattice is :

- (a) Monoclinic
- (b) Triclinic
- (c) Cubic
- (d) Orthorhombic

(v) जेनर डायोड का उपयोग किया जाता है—

- (a) Voltage amplifier
- (b) Oscillator
- (c) Rectifier
- (d) Voltage regulator

Zener diode is used as :

- (a) Voltage amplifier
- (b) Oscillator
- (c) Rectifier
- (d) Voltage regulator

खण्ड-'ब'

Section-'B'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

5×5=25

(Short Answer Type Questions)

320377

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है। शब्द सीमा 250 शब्द।

Note : Attempt all five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 5 marks. Word limit 250 words.

इकाई-I

Unit-I

2. प्रकाश विद्युत प्रभाव का सचित्र वर्णन कीजिए।

Explain photo-electric effect with diagram. —

अथवा

Or

कला वेग व समूह वेग को परिभाषित कर व्यंजक लिखिए।

Define phase velocity and group velocity with formula. —

इकाई-II

Unit-II

3. स्वतंत्र कण के लिए श्रोडिंजर समीकरण लिखकर इसका हल ज्ञात कीजिए।

Find out the solution of Schrodinger equation for a free particle.

अथवा

Or

समरफील्ड परमाणु मॉडल के मुख्य बिन्दुओं का वर्णन कीजिए।

320377

PTO

Give the basic information of Sommerfeld's atomic model.

इकाई-III
Unit-III

4. पॉउली के अपवर्जन नियम को समझाइये।

Explain Pauli's exclusion principle.

अथवा
Or

L-S व j-j युग्मन का सविस्तर वर्णन कीजिए।

Give details of L-S and j-j coupling.

इकाई-IV
Unit-IV

5. मिलर-सूचकांक किसे कहते हैं? इसे ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए।

What do you mean by Miller-indices, explain the method to find its value.

अथवा
Or

क्रिस्टल अध्ययन के लिए ब्रेग का समीकरण प्राप्त कीजिए।
Derive the Bragg's equation for the study of crystals.

इकाई-V
Unit-V

320377

6. आन्तरिक व बाह्य अर्द्धचालक का उदाहरण सहित वर्णन कीजिए।
Explain with example the intrinsic and extrinsic semiconductors.

अथवा
Or

जेनर डायोड का वर्णन कर, इसके उपयोग लिखिए।

Explain in details the zener diode and its applications.

खण्ड-स

Section-'C'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

4×10=40

(Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है। शब्द सीमा 500 शब्द।

Note : Attempt any four questions. Each question carries 10 marks. Word limit 500 words.

7. वैज्ञानिक सी० वी० रमन का जीवन परिचय व इनके द्वारा विज्ञान में योगदान का वर्णन कीजिए।

Explain in details the biography of scientist C. V. Raman and his contribution to science. - 1

8. श्रोडिंजर के समय पर अनिर्भर व निर्भर समीकरणों को प्राप्त कीजिए।

Derive time dependent and time independent Schrodinger equation equations. - 1

320377

PTO

9. एक विमीय आवर्ती दौलित्र के लिए श्रोडिंजर समीकरण प्राप्त कीजिए तथा इसके ऊर्जा मान ज्ञात कीजिए।

Find out the Schrodinger equation for one dimensional harmonic oscillator and derive its energy values. - 2

10. बोर के परमाणु मॉडल का वर्णन कर, हाइड्रोजन परमाणु स्पेक्ट्रम को समझाइये।

Describe the Bohr's atomic model and explain hydrogen atomic spectra. - 2

- ✓ 11. जीमन प्रभाव का वर्णन कीजिए तथा इसके प्रायोगिक समंजन की व्याख्या कीजिए।

Explain the Zeeman effect and describe its experimental arrangement. - 2

12. क्रिस्टल के एकल परमाण्विक जालक कम्पन का वर्णन कीजिए तथा विक्षेपण सम्बन्ध प्राप्त कीजिए।

Describe the Lattice vibrations in monoatomic crystal and find out dispersion relation.

13. द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर का वर्णन कीजिए तथा इसके अभिलाक्षणिक वक्रों को प्राप्त कीजिए।

Explain Bipolar Junction Transistors and find out its characteristic curves.