

Roll No. :

Total No. of Questions : 11]

[Total No. of Printed Pages : 4

BEED-309

B.Sc. B.Ed. (IIIrd Year) Examination, 2023

PHYSICS

Paper - II (CC-1)

(Quantum Mechanics and Statistical Physics)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 40

Section-A

(Marks : 1 × 10 = 10)

Note :- Answer all *ten* questions (Answer limit 50 words). Each question carries 1 mark.

(खण्ड-अ)

(अंक : 1 × 10 = 10)

नोट :- सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Section-B

(Marks : 3 × 5 = 15)

Note :- Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit 200 words). Each question carries 3 marks.

(खण्ड-ब)

(अंक : 3 × 5 = 15)

नोट :- सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

Section-C

(Marks : 5 × 3 = 15)

Note :- Answer any *three* questions out of five (Answer limit 500 words). Each question carries 5 marks.

(खण्ड-स)

(अंक : 5 × 3 = 15)

नोट :- पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 500 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

BR-70

(1)

BEED-309 P.T.O.

Section–A

(खण्ड–अ)

1. (i) The wavelength of maximum radiation emitted from a star is 446 nm. Find its surface temperature.
एक तारे से अधिकतम उत्सर्जित विकिरण की तरंगदैर्घ्य 446 nm है। तारे के पृष्ठ का तापमान ज्ञात कीजिए।
- (ii) Define Stopping Potential.
निरोधी विभव को परिभाषित कीजिए।
- (iii) Define Unit Operator.
इकाई संकारक को परिभाषित कीजिए।
- (iv) What are Matter Waves ?
द्रव्य तरंगें क्या हैं ?
- (v) What do you mean by Stationary States ?
स्थायी अवस्थाओं से आपका क्या आशय है ?
- (vi) What is the meaning of degeneracy of an energy level ?
एक ऊर्जा स्तर की अपभ्रष्टता से क्या अभिप्राय है ?
- (vii) Define Thermodynamic Probability.
उष्मागतिक प्रायिकता को परिभाषित कीजिए।
- (viii) Write Saha's Ionization Formula ?
साहा का आयनीकरण सूत्र लिखिए।
- (ix) Define Entropy of a system.
एक निकाय की एन्ट्रॉपी को परिभाषित कीजिए।
- (x) What do you mean by Fermi Energy ?
फर्मी ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ?

Section–B

(खण्ड–ब)

2. Mention the special features of energy spectrum of Blackbody Radiation.
कृष्णिका विकिरण के ऊर्जा वर्णक्रम की मुख्य विशेषताएँ उल्लेखित कीजिए।

Or

(अथवा)

Compton displacement in a Compton experiment of x -ray at 60° scattering angle is 0.0121 \AA . Calculate the value of Planck's constant.

कॉम्पटन प्रयोग में x -किरण का 60° प्रकीर्णन कोण पर कॉम्पटन विस्थापन 0.0121 \AA होता है, तो प्लांक नियतांक का मान ज्ञात कीजिए।

3. Find the De-Broglie wavelength for a proton of energy 1 MeV.

1 MeV ऊर्जा के एक प्रोटोन के लिए डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

Prove that operator $\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - x^2\right)$ has an eigen function $e^{-\frac{x^2}{2}}$. Find its eigen value also.

सिद्ध कीजिये कि सकारक $\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - x^2\right)$ का आइगेन फलन $e^{-\frac{x^2}{2}}$ होता है। इसका आइगेन मान भी ज्ञात कीजिए।

4. Explain Bohr's correspondence principle.

बोहर के संगतता सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।

Or

(अथवा)

Calculate $\langle r^2 \rangle$ for H-atom in its ground state.

हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में $\langle r^2 \rangle$ की गणना कीजिए।

5. Obtain a general expression for the number of microstates accessible to a macroscopic system in the energy range E and $E + dE$.

ऊर्जा पट्टा E और $E + dE$ में एक स्थूल निकाय के लिए प्राप्य सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या के लिए एक सामान्य व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Or

(अथवा)

Determine average value of any property of the system using Boltzmann canonical distribution law.

बोल्ट्जमान के विहित वितरण नियम का उपयोग कर निकाय के किसी भी गुण का औसत मान ज्ञात कीजिए।

6. Find the number of ways in which three bosons may be distributed in four cells.
चार कोशिकाओं (cells) में तीन बोसोनों को वितरित करने के तरीकों की संख्या ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

Calculate the average energy of Planck's oscillator of frequency ν in thermal equilibrium at temperature T.

ताप T पर तापीय साम्य में आवृत्ति ν के प्लांक दोलक की औसत ऊर्जा की गणना कीजिए।

Section-C

(खण्ड-स)

7. Describe photoelectric effect and derive Einstein's equation of photoelectric effect.
प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या कीजिए और आइन्सटीन के प्रकाश विद्युत समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।
8. Explain Heisenberg uncertainty principle. Use the energy time uncertainty relation to explain width of spectral lines.
हॉइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत का वर्णन कीजिए। स्पैक्ट्री रेखाओं के विस्तार को ऊर्जा समय अनिश्चितता सिद्धांत के द्वारा स्पष्ट कीजिए।
9. Write down the time independent Schrodinger's equation for a particle moving in one dimensional box and solve it to find eigen functions and energy eigen values.
एकविमीय बॉक्स में गतिशील कण के लिए काल अनाश्रित श्रोडिंजर समीकरण को लिखिए और आइगेन फलन एवं ऊर्जा आइगेन मानों को प्राप्त करने के लिए इसे हल कीजिए।
10. Deduce the law of equipartition of energy from Boltzmann canonical distribution. Also describe one application of law of equipartition of energy.
बोल्जमान विहित वितरण के द्वारा ऊर्जा समविभाजन के नियम को व्युत्पन्न कीजिए। ऊर्जा समविभाजन नियम के एक अनुप्रयोग का भी वर्णन कीजिए।
11. Compare three types of Statistics in a tabular form :
- (a) Fermi-Dirac Statistics
 - (b) Bose-Einstein Statistics
 - (c) Maxwell-Boltzmann Statistics
- तीन प्रकार की सांख्यिकियों की तुलना तालिका के रूप में कीजिए :
- (अ) फर्मी-डिराक सांख्यिकी
 - (ब) बोस-आइन्सटीन सांख्यिकी
 - (स) मैक्सवैल-बोल्जमान सांख्यिकी