

PH-10

December - Examination 2025

B.Sc. (Part III) Examination

PHYSICS

SOLID STATE PHYSICS

ठोस अवस्था भौतिकी

Paper : PH-10

[Time: 3 Hours]

[Maximum Marks: 35]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

निर्देश :- यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। दिए गए निर्देशों के अनुसार उत्तर दीजिए।

Section-A

7×1=7

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **all** the questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries **1** mark.

खण्ड—'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।

1. (i) What is primitive cell?
अभाज्य कोष्ठिका क्या है?
- (ii) State Bragg's Law.
ब्रैग का नियम लिखिए।
- (iii) Define Group Velocity.
समूह वेग की परिभाषा दीजिए।
- (iv) What is Fermi level?
फर्मी स्तर क्या होता है?
- (v) Define Relative Permittivity.
सापेक्ष प्रवेश्यता को परिभाषित कीजिए।
- (vi) What is Soft Magnetic Material?
सॉफ्ट चुम्बकीय पदार्थ क्या है?
- (vii) What are edge and screw dislocations?
एज तथा स्कू विस्थापन क्या होते हैं?

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries **3½** marks.

खण्ड—'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **3½** अंक का है।

2. Calculate packing efficiency in FCC structure.
FCC संरचना में संकुलन दक्षता ज्ञात कीजिए।
3. Derive relation between lattice spacing and diffraction angle using Bragg's law.
ब्रैग नियम की सहायता से जालक दूरी और विवर्तन कोण के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।
4. What are optical and acoustic branches in phonon dispersion?
फोनॉन प्रकीर्णन में प्रकाशीय और ध्वनिक शाखाएं क्या हैं?
5. Explain classical free electron theory.
चिरसम्मत मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धांत समझाइए।
6. For solid relaxation time 1.2×10^{-14} s and conductivity 4×10^7 S/m, find electron density.
किसी ठोस में विश्राम समय 1.2×10^{-14} s है और चालकता 4×10^7 S/m है। इलेक्ट्रॉन सघनता ज्ञात करें।
7. Explain dielectric breakdown and its consequences.
परावैद्युत भंजन एवं उसके परिणामों को स्पष्ट कीजिए।
8. Explain the properties of Type-I and Type-II superconductors.
प्रकार-I एवं प्रकार-II अतिचालकों के गुण स्पष्ट कीजिए।
9. Explain briefly the Hall effect and its applications.
हॉल प्रभाव और उसके अनुप्रयोगों को संक्षेप में समझाइए।

Section-C

2×7=14

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **7** marks.

खण्ड-‘स’

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

10. Explain the Langevin theory for paramagnetic substances. Explain that the magnetic susceptibility in these is proportional to the absolute temperature of the substance.
अनुचुंबकीय पदार्थों के लिए लैंग्विन सिद्धांत की व्याख्या करें। समझाएं कि इनमें चुंबकीय परवर्ती पदार्थ के परम तापमान के समानुपाती होती है।
11. Explain tight-binding model of energy bands.
ऊर्जा पट्टियों के टाइट-बाइंडिंग मॉडल को स्पष्ट कीजिए।
12. Describe temperature dependence of Fermi-Dirac distribution.
फर्मी-डिराक वितरण के ताप पर निर्भरता का वर्णन कीजिए।
13. Explain the photoelectric effect and establish the relation between light voltage and light current. Also, explain on which principle this effect is based?
प्रकाश-विद्युत प्रभाव को समझाइए तथा प्रकाश वोल्टता और प्रकाश धारा के मध्य संबंध स्थापित कीजिए। साथ ही, यह भी स्पष्ट कीजिए कि यह प्रभाव किस सिद्धांत पर आधारित है?
