

MPH-07

December - Examination 2025

M.Sc. (Final) Examination

PHYSICS

SOLID STATE PHYSICS

(ठोस अवस्था भौतिकी)

Paper : MPH-07

[Time: 3 Hours]

[Maximum Marks: 80]

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

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

Section-A

8×2=16

(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 **2** marks.

खण्ड—'अ'

(अति लघुउत्तरीय 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 **2** अंक का है।

1. (i) What is the value of packing fraction of H.C.P. structure?
H.C.P. संरचना का संकुलन गुणांक कितना है?
- (ii) Draw a CsCl structure.
CsCl की संरचना बनाइए।
- (iii) Distinguish between Schottky and Frenkel Defects.
शॉटकी दोष एवं फ्रेन्कल दोष के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- (iv) What is Meissner Effect?
मीस्नर प्रभाव क्या है?
- (v) What is Curie Weiss Law?
क्यूरी वाइस नियम क्या है?
- (vi) What is reciprocal lattice?
व्युत्क्रम जालक क्या है?
- (vii) Write an expression for penetration depth in super conductivity.
अति चालकता में भेदन गहराई के लिए व्यंजक लिखिए।
- (viii) What is curie temperature?
क्यूरी ताप क्या है?

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries **8** marks.

खण्ड—'ब'

(लघुउत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **8** अंक का है।

2. What do you mean by primitive and non-primitive unit cell?
भाज्य तथा अभाज्य इकाई कोष्टिका से आपका क्या तात्पर्य है?
3. Explain the properties of acoustic and optical modes of vibrations of diatomic lattice.
एक द्विपरमाणुक जालक में ध्वनिक एवं प्रकाशिक कम्पन की विधाओं के गुणधर्मों की व्याख्या कीजिए।
4. State and explain Fick's Laws of diffusion. How do they help in understanding the diffusion process?
फिक के विसरण के नियमों का कथन करते हुए इनकी व्याख्या कीजिए। ये विसरण प्रक्रमों को समझने में किस प्रकार मदद करते हैं?
5. What do you mean by Burgers Vector? Explain it.
बर्गर सदिश से आपका क्या तात्पर्य है? इसे समझाइए।
6. Explain the F-centers in crystals.
क्रिस्टल में F-केंद्रों को समझाइए।
7. Explain the entropy phenomena in super conductor.
अति चालक के लिए एंट्रोपी प्रभाव को समझाइए।
8. Describe the main characteristics of Ferroelectrics.
फेरोइलेक्ट्रिक्स के मुख्य गुणधर्मों का वर्णन करिए।
9. Explain the electronic polarization of the material.
पदार्थ के इलेक्ट्रॉनिक ध्रुवण को समझाइए।

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **16** marks.

खण्ड—'स'

(दीर्घउत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **16** अंक का है।

10. Derive Bragg's Law for X-ray diffraction. From Bragg's Law derive $d \sin^m = \frac{\lambda}{2}$ for a crystal lattice plane which are at d distance.

X-किरण विवर्तन के लिए ब्रेग के नियम को व्युत्पन्न कीजिए। ब्रेग नियम द्वारा d दूरी पर स्थित क्रिस्टल जालक तलों के लिए $d \sin^m = \frac{\lambda}{2}$ व्युत्पन्न कीजिए।

11. Obtain the phonon dispersion relation between W and K for linear monatomic chain of crystal.

रेखीय एक परमाणुक श्रृंखला के लिए W तथा K में फोनोन परिक्षेपण संबंध का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

12. Discuss the Type I and Type II super conductors. Derive London equation and explain penetration depth in super conductors.

प्रारूप I और प्रारूप II अति चालकों की विवेचना कीजिए। लन्दन समीकरण को व्युत्पन्न करते हुए अति चालकों में वेधन गहराई को समझाइए।

13. (a) Establish Langevin's diamagnetism equation.

लैंगविन की प्रतिचुम्बकत्व समीकरण स्थापित कीजिए।

(b) What are the nanotubes? Define carbon nanotubes.

नैनोट्यूब क्या हैं? कार्बन नैनोट्यूब को परिभाषित कीजिए।
