

MPH-07

June - Examination 2017

M.Sc. Physics (Final) Examination**Solid State Physics**

ठोस अवस्था भौतिकी

Paper - MPH-07**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 80**

Note: The question paper is divided into three sections. A, B and C. Write answer as per the given instructions. Check your paper code and paper title before starting the paper. In case of any discrepancy English version will be final for all purposes.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नपत्र शुरू करने से पूर्व प्रश्नपत्र कोड व प्रश्नपत्र शीर्षक जाँच लें। किसी भी विसंगतता की स्थिति में अंग्रेजी रूप ही अंतिम माना जायेगा।

Section - A**8 × 2 = 16**

(Very Short Answer Type Questions) (Compulsory)

Note: Answer all questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum upto 30 words. Each question carries 2 marks.

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 कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

- 1) (i) What is value of packing fraction of B.C.C. crystal?
B.C.C. क्रिस्टल का संकुलन गुणाङ्क कितना है?
- (ii) What are Burger vectors in crystal?
बर्जर सदिश क्रिस्टल में क्या होते हैं?
- (iii) What is Umklapp process?
उमक्लॉप प्रक्रिया क्या है?
- (iv) Write the mathematical form of Weidman-Franz Law.
वाइडमेन फ्रेन्ज नियम का गणितीय रूप लिखो।
- (v) What is Bloch function?
ब्लॉच फलन क्या है?
- (vi) Suppose energy E of an electron in a one dimensional lattice varies with wavenumber K as $E = 2k + \beta h^2 k^2$ where β is constant. Find the effective mass of the electron.
माना कि ठोस में एक विमीय जालक में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा E , तरंग संख्या K के साथ $E = 2k + \beta h^2 k^2$ की तरह परिवर्तित हो रही है जहाँ β अचर है। इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान ज्ञात करो।
- (vii) If dielectric constant of the solid medium is 1.05, then what is the value of the electric susceptibility of the medium?
यदि एक ठोस माध्यम का परावैद्युतांक 1.05 है तो माध्यम की विद्युत प्रवृत्ति का मान क्या होगा?

(viii) What is Cooper pair? Explain.

कूपर पुग्म क्या होता है? समझाओ।

Section - B

4 × 8 = 32

(Short Answer Type Questions)

Note: Answer any four questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 08 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आपको अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 08 अंकों का है।

- 2) What do you mean by Space lattice, primitive cell and unit cell.
आकाशी जालक, अभाज्य कोष्ठिका एवं एकक कोष्ठिका से आपका क्या तात्पर्य है।
- 3) With diagrams explain the classification of the Schottky and Frenkel defect in Crystal.
क्रिस्टल में शॉटकी तथा फ्रेन्कल दोषों के वर्गीकरण को चित्र सहित समझाओ।
- 4) Explain the electronic polarisation of the material.
पदार्थ के इलेक्ट्रॉनिक ध्रुवण को समझाओ।
- 5) Describe the Einstein model of specific heat of solid.
ठोसों के विशिष्ट उष्मा के आइन्सटीन मॉडल का वर्णन करो।
- 6) Explain the entropy phenomena and Isotope Effect in super conductor.
अति चालक के लिए एंट्रॉपी परिघटना एवं समस्थानिक प्रभाव को समझाओ।

- 7) What is Ferro electrics and describe the main characteristics of Ferro electrics?
फेरो इलेक्ट्रिक्स क्या है और फेरो इलेक्ट्रिक्स के मुख्य गुणधर्मों का वर्णन करो।
- 8) Prove that F.C.C. lattice is the reciprocal lattice of the B.C.C. and B.C.C. lattice is a reciprocal lattice of F.C.C. lattice.
सिद्ध करो कि B.C.C. जालक का व्युत्क्रम जालक F.C.C. एवं F.C.C. जालक का व्युत्क्रम जालक B.C.C. होता है।
- 9) Explain Fermi-Dirac distribution function. Plot this function for various temperature including zero kelvin.
फर्मी-डिराक फलन की व्याख्या कीजिए। इस फलन का विभिन्न तापों (परमशून्य ताप पर भी) के साथ ग्राफ बनाइये।

Section - C**2 × 16 = 32**

(Long Answer Type Questions)

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

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

- 10) Describe the vibrational modes of a diatomic linear lattice. Name the different branches of the dispersion relation curve. Show that the group velocity vanishes at the zone boundary.

एक द्विपरमाणुक रेखीय जालक के कम्पन विधा का वर्णन करो। पविक्षेपण सम्बन्ध वक्र की विभिन्न शाखाओं का नामकरण कीजिए। प्रदर्शित करो कि जोन सीमा पर समूह वेग समाप्त हो जाता है।

- 11) What is periodic potential? State and derive the Bloch theorem.
आवर्ती विभव क्या है? ब्लॉक प्रमेय का कथन करो एव इसे व्युत्पन्न कीजिए।
- 12) Derive London equations. Hence discuss the Meissner effect and London penetrations depth in super conductor.
लन्दन समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिए। एतएव अति चालको में मेसनर प्रभाव एव लन्दन वेधन गहराई को समझाइये।
- 13) (i) Discuss Lave equations and Bagg's law.
(ii) Explain the term phonon. Write all characteristics of phonons.
(i) लवे समीकरणों व ब्रेग नियम की विवेचना करे।
(ii) फोनोंन पद को समझाओ। फोनोंन के समस्त अभिलाक्षणिक गुण लिखिए।