

MSCPH-03

December - Examination 2016

MSC (Previous) Physics Examination**Solid State Physics**

ठोस अवस्था भौतिकी

Paper - MSCPH-03**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 80**

Note: The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answers as per the given instructions. Check the 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। प्रश्न शुरू करने से पूर्व प्रश्न पत्र कोड एवं प्रश्न पत्र शीर्षक जाँचलें। किसी भी विसंगतता की स्थिति में अंग्रेजी रूप ही अन्तिम माना जायेगी।

Section - A**8 × 2 = 16**

(Very Short Answer Questions)

Note: Answer **all** 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 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 2 अंकों का है।

- 1) (i) What is the value of packing fraction of HCP structure?
HCP संरचना का संकुलन गुणांक कितना है?
- (ii) What is the reciprocal lattice?
व्युत्क्रम जालक क्या है?
- (iii) Distinguish between Schottky and Frenkel defects.
शॉटकी दोष एवं फ्रेन्कल दोष के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- (iv) What is chemical diffusion?
रासायनिक विसरण क्या है?
- (v) What is Fermi energy?
फर्मी ऊर्जा क्या है?
- (vi) What is flux quantization?
अभिवाह क्वाण्टीकरण से आप क्या समझते हैं?
- (vii) Write an expression for penetration depth in super conductivity.
अतिचालकता में भेदन गहराई के लिये व्यंजक लिखिए।
- (viii) What is Curie Weiss law? For which substances it is suitable?
क्युरी वाइस नियम क्या है? यह किन पदार्थों के लिए उपयुक्त है?

Section - B**4 × 8 = 32**

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should be given in 200 words. Each question carries 8 marks.

(खण्ड - ब)

(लघुत्तरात्मक प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आपको अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंकों का है।

- 2) What are Miller indices? How are they calculate?
मिलर सूचकांक क्या है? इनका परिकलन किस प्रकार किया जाता है?
- 3) What are Laue's equation? Arrive at the laue equations for X-ray diffraction.
लाउए समीकरणों क्या हैं? एक्स किरण विवर्तन के लिए लाउए समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिए।
- 4) State and explain Eick's laws of diffusion. How do they help in understanding the diffusion process?
फिक्स के विसरण के नियमों का कथन करते हुए इनकी व्याख्या कीजिये। ये विसरण प्रक्रमों को समझने में किस प्रकार मदद करते हैं?
- 5) What do you understand by the effective mass of an electron? Explain significance.
इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं। इसकी सार्थकता समझाइये।
- 6) What is Hall effect? What information can be obtained from this?
हॉल प्रभाव क्या है? इससे क्या सूचना प्राप्त की जा सकती है?

- 7) Explain the properties of acoustic and optical modes of vibrations of diatomic lattice.
एक द्वि परमाणुक जालक में ध्वनिक एवं प्रकाशिक कम्पन की विधाओं के गुणधर्मों की व्याख्या कीजिए।
- 8) What is diamagnetism? Discuss the theory of diamagnetism.
प्रति चुम्बकत्व क्या है? प्रति चुम्बकत्व के सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
- 9) What is Meissner effect? Distinguish between Type I and Type II super conductors.
माइस्नर प्रभाव क्या है? प्ररूप I और प्ररूप II अतिचालकों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Section - C

2 × 16 = 32

(Long Answer 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 दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

- 10) Discuss Crystal structure, space lattice, primitive cell and unit cell. Make diagrams of 3-D lattice of Bravais lattice.
क्रिस्टल संरचना, आकाशी जालक, अभाज्य कोष्ठिका और एकक कोष्ठिका का वर्णन कीजिए। ब्रेवेजालक के त्रिविमीय जालकों का चित्र बनाइये।

- 11) Discuss in detail the Kroning Penney model of band theory. How it helps in the formation of energy bands in solids?

बैंड सिद्धांत का क्रोनिंग पैनी मॉडल की विस्तार से व्याख्या कीजिए। यह ठोसों में ऊर्जा बैंड के निर्माण में किस प्रकार सहायता करता है?

- 12) Define super conductivity, and describe its various experimental facts. Give a brief out line of B.C.S. theory of super conductivity. अति चालकता की परिभाषा दीजिये तथा इसके विविध प्रायोगिक तथ्यों का वर्णन कीजिए। अति चालकता के B.C.S. सिद्धान्त की संक्षिप्त रूप रेखा दीजिये।

- 13) Derive an expression for the lattice specific heat according to Debye model show that at low temperatures, the specific heat of solid is directly proportional to the cube of its absolute temperature.

डिबाई माडल के अनुसार जालक विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक निगमित कीजिये। प्रदर्शित कीजिए कि निम्न ताप पर ठोस की जालक विशिष्ट उष्मा इसके परम ताप की तृतीय घात के अनुक्रमानुपाती होती है।

—————