

MSCPH-03

December - Examination 2019

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. In case of any discrepancy, the English Version will be final for all purposes. Check you paper code and paper title before starting the paper. Calculators are not allowed.

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

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) Define unit cell.
एकांक कोष्ठिका को परिभाषित कीजिये।
- (ii) Write the coordination number of Cl atom in CsCl crystal.
CsCl क्रिस्टल में Cl परमाणु का संयोजन coordination संख्या लिखिए।
- (iii) Define defect in crystal.
क्रिस्टल दोष को परिभाषित कीजिये।
- (iv) Write Curie Weiss law.
क्यूरी वाइस नियम लिखिए।
- (v) What is the full form of LASER.
लेसर का पूर्ण रूप लिखिये।
- (vi) Write Clausius Mossoti relation.
क्लासियस मोसोटी सम्बन्ध लिखिए।
- (vii) Define super conductivity.
अतिचालकता को परिभाषित कीजिये।
- (viii) Define intersity of magnetisation.
चुम्बकन तीव्रता को परिभाषित कीजिये।

Section - B**4 × 8 = 32**

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 8 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 8 अंकों का है।

- 2) Show that the distance between adjacent Miller planes for a cubic lattice is.

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

Where symbols have their usual meaning.

प्रदर्शित कीजिए कि एक घनीय जालक के समीपवर्ती तलों के बीच दूरी है।

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

यहाँ संकेत अपने सामान्य अर्थों में है।

- 3) The spacing between successive (1,0,0) planes in NaCl is 2.82 Å. X-ray incident on the surface of the crystal is found to give rise to first order Bragg reflection at glancing angle 8-8°. Calculate the wave length of X-rays. (Given $\sin 8-8^\circ = 0.153$).
NaCl के उत्तरोत्तर (1,0,0) तलों की पारस्परिक दूरी 2-82 Å है। क्रिस्टल तल पर 8-8° पृष्ठसर्पी कोण पर आपतित X-किरणे प्रथम कोटि का ब्रेग परावर्तन उत्पन्न करती है। X-किरणों का तरंग दैर्घ्य ज्ञात करो। (दिया है $\sin 8-8^\circ = 0.153$).

- 4) Discuss schottky defecs in Ionic crystals.
आयनिक क्रिस्टल मे शॉटकी दोष की विवेचना कीजिये।
- 5) Derive an expression for effective mass of an electron moving in a crystal. Explain physical significance of effective mass.
क्रिस्टल में गतिशील इलेक्ट्रान के प्रभावी द्रव्यमान के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। प्रभावी द्रव्यमान की भौतिक सार्थकता को स्पष्ट कीजिये।
- 6) Define phonons and write its important properties.
फोनोन को परिभाषित कर इसके महत्वपूर्ण गुणधर्मों को लिखिये।
- 7) Write a note on dielectric materials.
परावेदतिय पदार्थों पर एक टिप्पणी लिखिये।
- 8) Discuss Meissner effect in super conductivity.
अतिचालकता में माइसनर प्रभाव की विवेचना कीजिए।
- 9) Explain the origine of the ferromagnetic states.
लोह-चुम्बकीय अवस्था के उत्पत्ति की विवेचना कीजिये।

Section - C

$2 \times 16 = 32$

(Long Answer 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

(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) Derive an expression of heat capacity of solids using Debye's theory. Discuss the results in different temperature ranges.
डिबाई सिद्धान्त से ठोसों की उष्मा धारिता के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। विभिन्न ताप परासो के लिये परिणाम की विवेचना कीजिये।
- 11) a) Differentiate metals, semiconductors and insulators on the basis of energy band theory.
ऊर्जा बैंड सिद्धान्त के आधार पर चालक, अर्द्धचालक व कुचालक में अन्तर कीजिये।
- b) Discuss Bloch theorem.
ब्लॉक प्रमेय की विवेचना कीजिये।
- 12) Discuss vibrational modes of monoatomic linear chain of N atoms and hence. Discuss the dispersion curve.
परमाणुओं की एक परमाणु रेखीय श्रृंखला के कम्पन विधा की विवेचना करते हुए परिक्षेपण वक्र की चर्चा कीजिए।
- 13) Define diamagnetism and discuss Larmor-Langevin theory.
प्रतिचुम्बकत्व को परिभाषित कर लारमर-लॉग्विन सिद्धान्त की विवेचना कीजिये।