

K-30

Total Page No. : 5]

[Roll No.]

BSCPH-203

B.Sc. IInd Year Examination Dec., 2023

ELEMENTARY SOLID STATE PHYSICS

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 35

Note :- This paper is of Thirty five (35) marks divided into two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given there in. Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.

यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

K-30

(1)

P.T.O.

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

$2 \times 9\frac{1}{2} = 19$

Note :- Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. How Cooper pairs are formed in superconductors ? Explain the BCS theory of superconductivity and discuss the energy gap based on this theory.

अतिचालक में कूपर युग्म कैसे बनते हैं ? अतिचालकता के BCS सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए और इस सिद्धान्त के आधार पर ऊर्जा अंतर पर चर्चा कीजिए।

2. Discuss in detail Kronig-Penny model for the motion of electrons in a periodic potential. In a diagram, show allowed and forbidden energy bands.

आवधिक क्षमता में इलेक्ट्रॉनों की गति के लिए क्रोनिंग-पेनी मॉडल पर विस्तार से चर्चा कीजिए। एक आरेख में, अनुमत और निषिद्ध ऊर्जा बैंड दिखाइए।

3. Explain the physical basis of diamagnetism and paramagnetism of materials. Describe the Weiss molecular field theory of ferromagnetism and derive the Curie-Weiss law.

पदार्थों प्रतिचुम्बकत्व और अनुचुम्बकत्व के भौतिक आधार की व्याख्या कीजिए। लौहचुम्बकत्व के वीस आणविक क्षेत्र सिद्धान्त का वर्णन कीजिए और क्यूरी-वीस नियम व्युत्पन्न कीजिए।

4. Derive the dispersion relation for the vibrations of one dimensional diatomic lattice and also discuss the acoustical and optical phonon modes.

एक विमीय द्विपरमाणुक क्रिस्टल के कम्पन के लिए परिक्षेपण संबंध प्राप्त कीजिए तथा ध्वनिक और ऑप्टिकल फोनन मोड पर भी चर्चा कीजिए।

5. Derive an expression for specific heat of solids on the basis of Einstein's model. Discuss the merits and demerits of this model.

आइंस्टीन के मॉडल के आधार पर ठोस पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इस मॉडल के गुण और दोषों पर चर्चा कीजिए।

Section–B

(खण्ड–ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is superconductivity ? Mention important applications of superconducting materials.

अतिचालकता क्या है ? अतिचालक पदार्थों के महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।

2. Define the concept of effective mass.

प्रभावी द्रव्यमान की अवधारणा को परिभाषित कीजिए।

3. Explain Bragg's law for X-ray diffraction in crystals.

क्रिस्टल में एक्स-रे विवर्तन के लिए ब्रैग के नियम की व्याख्या कीजिए।

4. Describe the movement of atoms in the optical and acoustical modes of wave propagation for a linear diatomic crystal.

एक रैखिक द्विपरमाणुक क्रिस्टल के लिए तरंग संचरण के प्रकाशिक व ध्वनिक मोड में परमाणुओं की गति का वर्णन कीजिए।

5. How does the Debye's model differ from the Einstein's model of lattice specific heat ?

रूष्मा धारिता का आइंस्टीन मॉडल डिबाई मॉडल से किस प्रकार भिन्न है ?

6. What is Hysteresis ? Why is hysteresis loop important ?

हिस्टैरिसिस क्या है ? हिस्टैरिसिस लूप क्यों महत्वपूर्ण है ?

7. What do you mean by imperfection in solids ?

ठोस की अपूर्णता से आप क्या समझते हैं ?

8. Write down Clausius–Mossoti equation.

क्लॉसियस–मोसोटी समीकरण लिखिए।
