

A-080

Total Pages : 5

Roll No.

BSCPH-203

ELEMENTARY SOLID STATE PHYSICS

Bachelor of Science (BSC)

2nd Year Examination, 2024 (June)

Time : 2:00 Hrs.

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 therein. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

नोट : 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।*

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) (2×9½=19)

Note :- Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half (9½) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Describe the Einstein model of lattice heat capacity in detail. How does this model differ from Debye model of heat capacity ?

जालक की ऊष्मा धारिता के आइंस्टीन मॉडल का विस्तार से वर्णन करें। यह मॉडल ऊष्मा धारिता के डिबाई मॉडल से किस प्रकार भिन्न है ?

2. Elaborate on the phenomenon of superconductivity. Explain Type I and Type II superconductors. Write a short note on applications of superconductivity.

अतिचालकता की घटना पर विस्तार से प्रकाश डालिए। टाइप I और टाइप II अतिचालक की व्याख्या करें। अतिचालकता के अनुप्रयोगों पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।

3. What is Bragg's law ? Derive Bragg's equation. How will you use Bragg's law to determine the crystal structure ?

ब्रैग का नियम क्या है ? ब्रैग का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। क्रिस्टल संरचना निर्धारित करने के लिए आप ब्रैग के नियम का उपयोग कैसे करेंगे ?

4. Define Polarization ? Obtain an expression for Lorentz field in a dielectric material and hence derive Clausius-Mosotti equation.

ध्रुवीकरण को परिभाषित करें। परावैद्युत पदार्थ के लिए लोरेण्ट्ज़ क्षेत्र में व्यंजक प्राप्त करें तथा क्लॉसियस-मोसोटी समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

5. What is reciprocal lattice ? Discuss some of its important properties. Show that the reciprocal lattice of the direct FCC lattice is a BCC lattice.

व्युत्क्रम जालक क्या है ? इसके कुछ महत्वपूर्ण गुणों की चर्चा कीजिए। दिखाइए कि प्रत्यक्ष FCC जालक का व्युत्क्रम जालक BCC जालक है।

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.

नोट : 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 do you mean by Cooper pairs ? How Cooper pairs are formed in the superconductors ?

कूपर युग्म से आप क्या समझते हैं ? अतिचालक में कूपर युग्म कैसे बनते हैं ?

2. What are Miller indices ? Illustrate with examples.

मिलर सूचकांक क्या हैं ? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

3. What do you mean by packing factor ? Calculate the packing factor for FCC lattice.

पैकिंग दक्षता से आप क्या समझते हैं ? FCC जालक के लिए पैकिंग दक्षता की गणना करें।

4. Define electrical conductivity. How does electrical conductivity of a metal depend upon temperature ?

विद्युत चालकता को परिभाषित करें। किसी धातु की विद्युत चालकता तापमान पर किस प्रकार निर्भर करती है ?

5. What do you mean by Fermi level ? Show that for an intrinsic semiconductor Fermi level lies in the middle of band gap.

फर्मी स्तर से आप क्या समझते हैं ? दिखाइए कि एक निज अर्धचालक के लिए फर्मी स्तर, बैंड गैप के बीच में होता है।

6. Calculate the hall voltage when the magnetic field is 8 A/m, current is 4A, width is 5 m and the concentration of carrier is 10^{20} .

हॉल वोल्टेज की गणना करें, जब चुंबकीय क्षेत्र 8 A/m, धारा 4A, चौड़ाई 5 मीटर और वाहक सांद्रता 10^{20} है।

7. What is Debye's T^3 law in solids ?

ठोस पदार्थों में डिबाई का T^3 नियम क्या है ?

8. Discuss Curie-Weiss law and its importance.

क्यूरी वाइस नियम और उसके महत्व पर चर्चा कीजिए।
