A–0424

Total Pages : 5 **Roll No. .....**

BSCPH-203

Bachelor of Science (BSC)

Elementary Solid State Physics

Examination, June 2025

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

***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. Explain classical Langevin's theory of diamagnetism and obtain an expression for diamagnetic susceptibility.

   लैंग्विन के क्लासिकल प्रतिचुम्बकत्व सिद्धांत को समझाइए और प्रतिचुम्बकत्व ससेप्टिबिलिटी के लिए समीकरण प्राप्त करें।

2. Discuss the Kronig-Penney model for a linear lattice. How does it lead to the formation of energy bands in solids ?

   क्रोनिग–पेनी मॉडल को समझाइए और यह ठोसों में ऊर्जा बैंड के निर्माण की व्याख्या कैसे करता है ?

3. What are free electron theory of metals ? Derive an expression for conductivity of metals on the basis of Drude Lorentz theory.

धातुओं का मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धांत क्या है? ड्रुड लॉरेंज सिद्धांत के आधार पर धातुओं की विद्युत चालकता के लिए समीकरण प्राप्त करें।

4. What are the salient features of BCS theory ? Describe the formation of Cooper pairs in detail.

BCS सिद्धांत की मुख्य विशेषताएँ क्या हैं? कूपर युग्म के निर्माण को विस्तार से समझाइए।

5. Explain paramagnetism and provide an overview of the quantum theory of paramagnetism. Discuss its behavior at low and high temperatures.

अनुचुंबकत्व को समझाइए और इसके क्वाण्टम सिद्धांत का विवरण दें। कम और उच्च तापमान में इसके व्यवहार चर्चा करें।

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. Explain BCC crystal structure. Determine packing fraction of BCC crystal structure.

   BCC क्रिस्टल संरचना को समझाइए। BCC क्रिस्टल संरचना का संकुलन गुणांक निर्धारित करें।

2. Describe Laue's method of X-ray diffraction.

   लाउ विधि द्वारा एक्स-रे विवर्तन का वर्णन कीजिए।

3. What is reciprocal lattice ? Discuss some of its important properties.

   व्युत्क्रम जालक क्या है? इसके कुछ महत्वपूर्ण गुणों पर चर्चा करें।

4. Distinguish between metal, semiconductor and insulator on the basis of their energy band structure.

   ऊर्जा बैंड संरचना के आधार पर चालक, अर्धचालक और कुचालक में अंतर कीजिए।

5. Define lattice, basis, and crystal structure.

   जालक, आधार और क्रिस्टल संरचना को परिभाषित करें।

6. What are Miller Indices ? How they determined ?

   मिलर सूचकांक क्या हैं? इन्हें कैसे निर्धारित किया जाता है ?

7. Define optical and acoustic modes of vibration

कंपन के प्रकाशकीय और ध्वनिक मोड को परिभाषित कीजिए।

8. What are electronic, ionic, and dipolar polarizability ?

इलेक्ट्रॉनिक, आयनिक और द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण क्या हैं ?

****