

24  
158

Handwritten signature

Roll No. ....

**94004**

**B. Sc. (Pass) Physics**  
**5th Semester Old/New Scheme**  
**Examination – February, 2022**

**SOLID STATE PHYSICS**

**Paper : Phy-501**

**Time : Three Hours ]**

**[ Maximum Marks : 45**

*Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.*

*प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।*

**Note :** Attempt *five* questions in all, selecting at least *one* question from each Unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

**UNIT – I**

**इकाई – I**

?

1. What do you understand by primitive and non-primitive cell ? Discuss Bravais Lattice in three dimensions.

9

आदिम और गैर-आदिम सेल से आप क्या समझते हैं ? ब्रावाइस लैटिस की तीन विमाओं में विवेचना कीजिए।

2. (a) What are the advantages and disadvantages of liquid crystal ? 6

लिक्विड क्रिस्टल के गुण और अवगुण क्या हैं ?

- (b) Differentiate between crystalline and glassy solids. 3

क्रिस्टलीय और कांच के ठोस के बीच अंतर करें।

## UNIT - II

### इकाई - II

3. (a) Explain the crystal structure of : 6  
निम्न क्रिस्टल संरचना की व्याख्या करें :

(i) Sodium chloride

सोडियम क्लोराइड

(ii) Cesium chloride

सीजियम क्लोराइड

- (b) Derive an expression for inter-planar spacing between parallel planes. 3

समानांतर सतहों के बीच इंटर-प्लानर रिक्ति के लिए एक व्यंजक निकालें।

4. (a) Explain Powder method for determination of crystal structure. In which type of crystals, this method is useful and why ? 6

क्रिस्टल संरचना के निर्धारण के लिए पाउडर विधि की व्याख्या करें। किस प्रकार के क्रिस्टल में यह विधि उपयोगी है और क्यों ?

Q(b) Write important features of Miller Indices. 3

मिलर सूचकांक की महत्वपूर्ण विशेषताएँ लिखें।

Q(a) Explain Bragg's Law. Write characteristics features of Bragg's Law. 6

ब्रैग के नियम की व्याख्या कीजिए। ब्रैग के नियम की विशेषताएँ लिखिए।

(b) The Bragg's angle for the first order reflection from (1, 1, 1) plane in a crystal is  $60^\circ$ . Calculate the inter-atomic spacing if X-rays of wavelength  $1.8 \times 10^{-10}$  m are used. 3

क्रिस्टल में (1, 1, 1) सतह से प्रथम कोटि प्रतिबिंब के लिए ब्रैग का कोण  $60^\circ$  है। यदि तरंगदैर्घ्य  $1.8 \times 10^{-10}$  की एक्स-किरणों का उपयोग किया जाता है, तो अंतर-परमाणु रिक्ति की गणना करें।

$$n\lambda = 2d \sin\theta$$

### UNIT – III

#### इकाई – III

6. (a) Deduce an expression for the specific heat of solid according to Dulong Petit's law. Discuss its limitations. 7

डुलॉंग पेटिट के नियम के अनुसार ठोस की विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इसकी सीमाओं की विवेचना कीजिए।

(b) What are Phonons ?

2

फोनॉन क्या हैं ?

7. What is reciprocal Lattice ? Derive the expression for primitive translation vectors of the reciprocal lattice. List its important properties. 9

व्युत्क्रम जालक क्या है ? व्युत्क्रम जालक के अभ्याज स्थानांतरण सदिशों के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इसके महत्वपूर्ण गुणों की सूची बनाइए।

8. (a) With suitable diagram, prove that reciprocal lattice of a FCC lattice is a BCC lattice. 7

उपयुक्त आरेख के साथ, सिद्ध करें कि एफसीसी जालक का व्युत्क्रम जालक बीसीसी जालक है।

(b) Calculate Einstein frequency for a metal in which  $\theta_E = 236 \text{ K}$ . Given that  $K_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$  and  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J sec}$ . 2

एक धातु के लिए आइंस्टीन आवृत्ति की गणना करें जिसमें  $\theta_E = 236 \text{ K}$ , दिया गया है  $K_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$  और  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J sec}$ .