

# PHYSICS

## Third Paper (Solid State Physics)

Time Allowed: Three Hours

Maximum Marks : 50

### Part-A (भाग-अ)

1. Define the term 'Crystal lattice'. 'क्रिस्टल जालक' पद को परिभाषित कीजिये।
2. Define binding energy of an ionic crystal.  
आयनिक क्रिस्टल की बंधन ऊर्जा पद को परिभाषित कीजिये।
3. What are phonons? फोनॉन क्या है?
4. State Dulong and Petit's law. ड्यूलोंग एवं पेटिट नियम का कथन लिखिये।
5. Define Block function. ब्लॉक फलन को परिभाषित कीजिये।
6. What is electrical conductivity? विद्युत चालकता है?
7. What is Hall effect? हाल प्रभाव क्या है?
8. Write isotope effect in Superconductors.  
अतिचालकों में समस्थायिक प्रभाव लिखिये।

9. What is Bohr magnetron? बोर मैग्नेट्रॉन क्या है?
10. Write any two differences between diamagnetic and paramagnetic substances. प्रतिचुम्बकीय एवं अनुचुम्बकीय पदार्थों में दो अन्तर लिखिये।

**Part-B (भाग-ब)**

11. Derive an expression for spacing of lattice planes in crystal.  
क्रिस्टल में जालक तलों के मध्य अन्तराल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

OR (या)

Write any two differences between Einstein and Debye model of specific heat.

विशिष्ट ऊष्मा के आइन्सटीन एवं डिबाई मॉडल के कोई दो अन्तर लिखिये।

12. Write down any three characteristics properties of Phonons.  
फोनॉन के कोई तीन अभिलाक्षणिक गुणों को लिखिये।

OR (या)

What are holes? Explain. होल क्या है? समझाइये।

13. What is Weidman-Franz law? Prove it.  
विडमान-फ्रांज नियम क्या है? इसे सिद्ध कीजिये।

OR (या)

Write and explain Matthiessen's rule.

माटिसेन नियम लिखिये एवं समझाइये।

14. What are high temperature superconductors?  
उच्चताप अतिचालक क्या है?

OR (या)

Explain how effective mass of an electron in a periodic lattice varies with wave vector(k). आवृत्तीय जालक में इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान की तरंग सदिश (k) पर निर्भरता को समझाइये।

15. Write electron-phonon-electron interaction in superconductors.  
अतिचालकों में इलेक्ट्रॉन-फोनॉन-इलेक्ट्रॉन अन्योन्य क्रिया लिखिये।

OR (या)

What are domains? डोमेन क्या हैं?

**Part-C (भाग-स)**

16. Define packing fraction. Compare S.C. (simple cubic), BCC (Body centred cubic structure) and FCC (Face centred cubic structure) and determine their packing fractions.

संकुलन गुणांक को परिभाषित कीजिये। सरल घनीय (SC), अन्तःकेन्द्रित घनीय (BCC) और फलक केन्द्रित घनीय (FCC) की तुलना कीजिये एवं उनके संकुलन गुणांको की गणना कीजिये।

OR (या)

---

Write down Einstein theory of specific heat and explain how it explains the temperature variation of specific heat.

विशिष्ट ऊष्मा के आइन्सटीन सिद्धान्त को लिखिये एवं समझाइये ये विशिष्ट ऊष्मा की ताप पर निर्भरता को कैसे समझता है।

**Unit-II (इकाई-2)**

17. State and prove Bloch theorem.

ब्लॉक प्रमेय को लिखिए एवं सिद्ध कीजिये।

OR (या)

Write down the Drude-Lorentz theory of electrical conductivity and explain. विद्युत चालकता के ड्रूड-लॉरेंज सिद्धान्त लिखिए एवं समझाइये।

**Unit-III (इकाई-3)**

18. Write short notes on the following :

(i) Meissner effect (ii) Critical temperature

(iii) Persistent current in superconductors.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणीयाँ लिखिए :

(i) माइसनर प्रभाव

(ii) क्रान्तिक ताप

(iii) दीर्घस्थायी धारा अतिचालकों में

OR (या)

Write down the quantum theory of paramagnetism.

अनुचुम्बकत्व के क्वाण्टम सिद्धान्त को लिखिए।

---