MPH-07

June - Examination 2026
M.Sc. (Final) Examination
PHYSICS
Solid State Physics
ठोस अवस्था भौतिकी
Paper : MPH-07

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **80***]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions in each section.

निर्देश :– यह प्रश्न–पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A **8×2=16**

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries **2** marks.

खण्ड–'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **2** अंक का है।

1. (i) What is the value of packing fraction of B.C.C. crystal?
B.C.C. क्रिस्टल का संकुलन गुणांक कितना है?

(ii) What is Fermi energy?
फर्मी ऊर्जा क्या है?

(iii) What is Hall effect?
हॉल प्रभाव क्या है?

(iv) What is phonon?
फोनॉन क्या है?

(v) What is the value of molar specific heat of solids at high temperature?
उच्च ताप पर ठोसों की मोलर विशिष्ट ऊष्मा का मान क्या होता है?

(vi) What is chemical diffusion?
रासायनिक विसरण क्या है?

(vii) Write the mathematical form of Wiedemann-Franz Law.
विडेमैन–फ्रांज नियम का गणितीय रूप लिखें।

(viii) What is Umklapp process?
उमक्लैप प्रक्रम क्या है?

Section-B **4×8=32**

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **8** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **8** अंक का है।

2. Derive the expression of the packing fraction of the simple cubic crystal.
सरल घनीय क्रिस्टल के लिए संकुलन गुणांक का व्यंजक प्राप्त करें।

3. Make the diagram of CsCl structure and explain the basis for this.
CsCl संरचना का चित्र बनाइए तथा इसके आधार को समझाइए।

4. Explain the Fick's First Law for steady-state diffusion.
स्थायी अवस्था विसरण के लिए फिक के प्रथम नियम को समझाएं।

5. What do you mean by paramagnetic cooling?
अनुचुम्बकीय शीतलन से आप क्या समझते हैं?

6. Describe the Einstein model of specific heat of solids.
ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के आइन्सटीन मॉडल का वर्णन कीजिए।

7. What do you understand by the effective mass of an electron? Explain its significance.
इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं? इसकी सार्थकता समझाइए।

8. Explain the entropy phenomena in superconductors.
अतिचालकों के लिए एंट्रोपी प्रभाव को समझाइए।

9. What do you mean by Fermi surfaces?
फर्मी सतहों से आप क्या समझते हैं?

Section-C 2×16=32

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **16** marks.

खण्ड–'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **16** अंक का है।

10. Discuss crystal structure, space lattice, primitive cell and unit cell. Make diagram of 3-D lattices of Bravais lattice.
क्रिस्टल संरचना, आकाशी जालक, अभाज्य कोष्ठिका और एकक कोष्ठिका का वर्णन कीजिए। ब्रेवे जालक के त्रिविमीय जालकों का चित्र बनाइए।

11. Discuss in detail the Kronig-Penney Model of band theory. How does it help in the formation of energy bands in solids?
बैंड सिद्धांत के क्रोनिग–पेनी मॉडल की विस्तार से व्याख्या कीजिए। यह ठोसों में ऊर्जा बैंड के निर्माण में किस प्रकार सहायता करता है?

12. Define superconductivity and describe its various experimental facts. Give a brief outline of B.C.S. theory of superconductors.
अतिचालकता की परिभाषा दीजिए तथा इसके विविध प्रायोगिक तथ्यों का वर्णन कीजिए। अतिचालकों के B.C.S. सिद्धांत की संक्षिप्त रूपरेखा दीजिए।

13. Discuss various methods for synthesis of nano materials.
नैनो पदार्थ बनाने की विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए।
