

B. Sc. Final PHYSICS, 2018

Solid State Physics

T. 3 H.

First Paper

M. M. 50

भाग-अ-नोट :- (1) भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

भाग-ब-नोट :- (2) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न (अ) अथवा (ब) का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 3½ अंक का है।

भाग-स-नोट :- (3) इस भाग से कुल तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है।

भाग अ Part A 1. अभाज्य कोष्ठिका एवं एकक कोष्ठिका में अन्तर लिखिए।

Differentiate between primitive cell and unit cell.

2. ब्रेवे जालक क्या है? What are Bravais Lattice?

3. आइन्सटीन मॉडल की दो कमियाँ लिखिए।

Write two shortcomings of Einstein's Model.

4. किसी क्रिस्टल की संसजक ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

Define Cohesive energy of a crystal.

5. विडेमान फ्रांज नियम का कथन कीजिए। State Wiedemann Franz Law.

6. हाल प्रभाव क्या है? What is Hall effect?

7. अपवाह वेग क्या होता है? What is drift velocity?

8. क्रिस्टल संवेग से क्या अभिप्राय है?

What do you mean by Crystal momentum?

9. कूपर युग्म क्या होते हैं? What are Cooper pairs?

10. क्यूरी-बाइस नियम का कथन कीजिए। State Curie-Weiss Law.

भाग-ब PART-B इकाई I. 1. (अ) संकुलन गुणांक को परिभाषित कीजिए। सरल घनीय, अन्तःकेन्द्रिय घनीय एवं फलक केन्द्रिय घनीय के संकुलन गुणांकों की गणना कीजिए।

Define packing fraction. Determine packing fractions of simple cubic, body centred cubic and face centred cubic. **अथवा / OR**

(ब) मिलर सूचकांक क्या है? मिलर सूचकांक ज्ञात करने की विधि को एक उदाहरण की सहायता से समझाइए एवं जालक अन्तराल के लिए सूत्र ज्ञात कीजिए।

What are Miller indices? Explain the method to determine Miller indices with a suitable example and derive the formula for lattice spacing.

इकाई II. 2. (अ) सिद्ध कीजिए कि एक विमीय आयनिक क्रिस्टल के लिए मैडेलुंग नियतांक $\alpha = 2 \ln 2$ होता है। Prove that the Madelung Constant for one dimensional ionic crystal is $\alpha = 2 \ln 2$. **अथवा / OR**

(ब) फोनोन क्या है? फोनोन के अभिलाक्षणिक गुणों की विवेचना कीजिए। फोनोन के अस्तित्व के प्रमाणों की विवेचना कीजिए। What are Phonons? Discuss characteristics of Phonons. Discuss evidences for the existence of Phonons.

इकाई III. 3. (अ) वोल्टजमान अभिगमन समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

Derive the Boltzmann transport equation. **अथवा / OR**

(ब) धातुओं में तापीयनिक उत्सर्जन की घटना की विवेचना कीजिए। धारा घनत्व उत्सर्जन के लिए रिचर्डसन-डशमान समीकरण प्राप्त कीजिए।

2 / B. Sc. (Final) PHYSICS, 2018

Discuss the Phenomenon of thermionic emission in metals. Obtain Richardson-Dushman equation for the emission of current density.

इकाई IV. 4. (अ) ठोस में ऊर्जा बैंड बनने की प्रक्रिया को समझाइए ।

Explain the process of formation of energy bands in solids. अथवा / OR

(ब) ब्लाख प्रमेय का कथन एवं सिद्ध कीजिए ।

State and prove Bloch theorem.

इकाई V. 5. (अ) चुम्बकीय पदार्थों के वर्गीकरण की विवेचना कीजिए ।

Discuss the classification of Magnetic Materials.

अथवा / OR

(ब) अति चालकता क्या है ? इससे सम्बन्धित महत्वपूर्ण प्रायोगिक लक्षणों की विवेचना कीजिए ।

What is Super Conductivity ? Discuss the important experimental features related to it.

भाग-स PART-C 1.

(i) लाऊए समीकरणों को प्राप्त कीजिए । इन समीकरणों से ब्रेग के नियम का व्युत्पन्न कीजिए।

Derive Laue equations. Derive Bragg's Law from Laue equations.

(ii) BBC आयरन (Fe) के लिए तल (220) से विवर्तन कोण ज्ञात करो ।

[जालक नियतांक = 2.866Å , $\lambda = 1.79\text{Å}$ and $n = 1$]

For BBC iron compute the diffraction angle for the [220] set of planes.

[The lattice parameter for Fe is = 2.866Å , $\lambda = 1.79\text{Å}$ and $n = 1$]

2. ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के लिए डिबाई मांडल की विवेचना कीजिए । सिद्ध कीजिए । निम्न तापों पर ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा ताप के घन के समानुपाती होती है ।

Explain the Debye model for specific heat of solid. Prove that specific Heat of solid at Low temperature is proportional to cube of Temperature.

3.(i) ड्र्यूड-लारेन्ज सिद्धान्त की विवेचना कीजिए । इसकी सफलताओं एवं सीमाओं का उल्लेख कीजिए ।

Discuss Drude-Lorentz theory. State its successes and its Limitations.

(ii) तांबे के प्रतिदर्श में इलेक्ट्रॉन संख्या घनत्व की गणना कीजिए । यदि प्रतिदर्श का हॉल गुणांक $-0.55 \times 10^{-10} \text{m}^3 \text{c}^{-1}$ है । Calculate electron density of Copper Sample whose Hall Coefficient is $-0.55 \times 10^{-10} \text{m}^3 \text{c}^{-1}$.

4. (i) क्रोनिंग-पैनी मॉडल के आधार पर ठोसों में ऊर्जा बैंडों की सम्भवतया व्याख्या कीजिए ।

Discuss the energy bands in solid on the basis of Kroning-Penny Model.

(ii) इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान का भौतिक महत्व समझाइए ।

Explain the physical significance of effective mass on an electron.

5. (i) लैंगेविन की प्रति चुम्बकीय समीकरण स्थापित कीजिए ।

Establish Langevin's Diamagnetism equations.

(ii) अनुचुम्बकीय पदार्थ का परिणामी चुम्बकीय आघूर्ण शून्य होता है । समझाइए ।

The resultant magnetic moment is zero for paramagnetic materials. Explain.