UA-1534

B. Sc. (Part-III) Examination, 2023

PHYSICS

(भौतिक विज्ञान)

Paper - I

(Solid State Physics)

(ठोस अवस्था भौतिकी)

Time allowed : **Three Hours**

Maximum Marks : **50**

*This question paper contains **three** sections as under :*

Section-A ***खण्ड–अ*** ***Max. Marks-5***

*This section contains **one compulsory** question with **10** parts having 2 parts from each unit, Short answer in **20** words for each part. All questions carry **equal** marks.*

*इस खण्ड में **एक अनिवार्य** प्रश्न हैं, जिसमें प्रत्येक इकाई से 2 लघु प्रश्न लेते हुए कुल 10 लघु प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर **20** शब्दों से अधिक में न हो। सभी प्रश्नों के अंक **समान** हैं।*

Section-B ***खण्ड–ब*** ***Max. Marks-25***

*This section contains **10** questions having **2** questions from each unit. Answer **5** questions (250 words each) selecting one question from each unit. All questions carry **equal** marks.*

*इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से **2** प्रश्न लेते हुये कुल **10** प्रश्न है। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल **5** प्रश्नों के उत्तर देने हैं । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **250** शब्दों से अधिक न हो। सभी प्रश्नों के अंक **समान** हैं।*

Section-C ***खण्ड–स*** ***Max. Marks-20***

*This section contains 4 descriptive type questions (questions may have sub division) covering all units but not more than one question from each unit. Answer any two questions **(500** words each). All questions carry **equal** marks.*

*इस खण्ड में **4** प्रश्न वर्णनात्मक होंगे। प्रश्न में भाग भी हो सकते है जो सभी इकाइयों में से दिये जायेंगे। किन्तु एक इकाई में से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा। कोई दो प्रश्नों के उत्तर दिये जाने है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **500** शब्दों से अधिक न हो। सभी प्रश्नों के अंक **समान** हैं।*

SECTION-A

खण्ड–अ

1 (a) What is reciprocal lettice?
प्रतिलोमी जालक क्या है?

(b) What are Miller indeces?
मिलर सूचकांक क्या है?

(c) What do you mean by vibrational modes?
कम्पन विद्याओं से आपका क्या अभिप्राय है?

(d) Describe the lattice specific heat in solids.
ठोसों में जालक विशिष्ट ऊष्मा को समझाइये।

(e) What is crystal momentum?
क्रिस्टल संवेग क्या है?

(f) Write down schrodinger equation for an electron moving in a periodic potential.
आवर्ती विभव में चलते हुए एक इलैक्ट्रॉन के लिए श्रोडिन्जर समीकरण लिखिए।

(g) What is Widemann-Franz law?
विडमान–फ्रॉन का नियम क्या है?

(h) Give applications of super conductors.
अतिचालकों के प्रयोगों को बताइये।

(i) Differentiate para and diamagnetic materials.
पैरा व डायमैग्नैटिक पदार्थों में विभेद कीजिए।

(j) What do you mean by spontaneous magnetisation?
स्वतः चुम्बकन से आपका क्या अभिप्राय है?

$\frac{1}{2} \times 10 = 5$

SECTION-B

खण्ड–ब

UNIT - I

इकाई – I

2 Show that packing fractions of FCC and HCP structure are equal.
सिद्ध कीजिए कि FCC तथा HCP संरचनाओं के लिए संकुलन गुणांक बराबर होते हैं। 5

3 Derive the formula for binding energy of ionic crystal.
आयनिक क्रिस्टल की बंधन ऊर्जा के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। 5

https://pyqlelo.com

UNIT - II
इकाई – II

4 Calculate the specific heat for aluminium of 300 k if its debye temperature is 375 k.
300 k ताप पर एल्यूमिनियम की विशिष्ट ऊष्मा ज्ञात कीजिए। यदि इसका डिबाई ताप 375 k है।

5

5 Discuss electrical (ac and dc) and thermal conductivity of metals.
धातुओं की विद्युतीय (ac तथा dc) एवं ऊष्मीय चालकता की विवेचना कीजिए।

5

UNIT - III
इकाई – III

6 Using Kronig-Penny model for $p<<1$, prone that energy of lowest energy band ($k = 0$) is $\left(\frac{\hbar^2 p}{ma^2}\right)$.
क्रानिग–पैनी मॉडल का उपयोग करते हुए $P<<1$ के लिए सिद्ध कीजिए कि निम्नस्तर ऊर्जा बैंड में $k = 0$ पर ऊर्जा का मान $\left(\frac{\hbar^2 p}{ma^2}\right)$ होता है।

5

7 Prove that the velocity of moving electron in one-dimensional. Crystal lattice is $v = \frac{1}{\hbar}\frac{dE}{dk}$.
सिद्ध करो कि एक विमीय जालक क्रिस्टल में गतिशील इलैक्ट्रॉन का वेग $v = \frac{1}{\hbar}\frac{dE}{dk}$ होता है।

5

UNIT - IV
इकाई – IV

8 Explain Hall effect. Derive an expression for Hall coefficient.
हॉल प्रभाव की व्याख्या कीजिए। हॉल गुणांक के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

5

9 Explain Meissner effect for super conductor, show that $\chi = -1$.
माइस्नर प्रभाव की व्याख्या कीजिए। अतिचालकों के लिए दिखाइये कि $\chi = -1$.

5

https://www.uokonline.com

UNIT - V

इकाई – V

10 Discuss domain theory of ferromagnetism.
लौह चुम्बकत्व का डोमेन सिद्धान्त दीजिए।

5

11 Discuss the paramagnetism in ionic crystals and obtain the paramagnetic susceptibility.
आयनिक क्रिस्टलों में अनुचुम्बकत्व की विवेचना कीजिए तथा अनुचुम्बकीय पारगम्यता का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

5

SECTION-C

खण्ड–स

12 State and prove Bloch theorem.
ब्लॉख की प्रमेय को कथन देकर सिद्ध कीजिए।

10

13 Giving the postulates of Debye model obtain the expression for specific heat of solids using it.
डिबाई मॉडल की अभिधारणा देते हुए इसकी सहायता से ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

10

https://www.uokonline.com

14 (a) Obtain London equation and penetration depth.
लदंन समीकरण तथा बेधन गहराई को प्राप्त कीजिए।

6

(b) Explain Curie-Weiss law.
क्यूरी–वाइस के नियम की व्याख्या कीजिए।

4

15 Write short note on the following.
(i) Effective Mass
(ii) Isotope Effect
(iii) Bragg's Law
(iv) Cooper Pair

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए –
(i) प्रभावी द्रव्यमान
(ii) समस्थानिक प्रभाव
(iii) ब्रैग का नियम
(iv) कूपर युग्म

$2\frac{1}{2} \times 4 = 10$

https://www.uokonline.com