

PH - 10

December - Examination 2015

B.Sc. (Illrd Year) Physics Examination**Solid State Physics**

ठोस अवस्था भौतिकी

Paper - PH - 10**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 50**

Note : The question paper is divided into three Sections A, B, and C. Write Answers as per the given instructions.

You are allowed to use a non-programmable calculator, however, sharing of calculator is not allowed.

नोट : यह प्रश्न पत्र तीन खंडों A, B, एवं C में विभाजित हैं। प्रत्येक खंड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

आपको बिना प्रोग्रामिंग वाले केलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है परन्तु केलकुलेटर के हस्तांतरण की अनुमति नहीं है।

Section - A

10 x 1 = 10

(Very Short Answer Type Questions (Compulsory))

Note : Answer all questions. As per the nature of the question you delimit your answer in word, one sentence or maximum upto 30 words. Each question carries 01 marks.

(खण्ड - अ)

(अति लघु उत्तर वाले प्रश्न (अनिवार्य))

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित करिए। प्रत्येक प्रश्न 01 अंक का है।

- 1) (i) What is the value of packing fraction of face centered cubic (fcc) structure?

फलक केंद्रित घनीय संरचना (fcc) का संकुलन गुणांक कितना होता है?

- (ii) In X-Ray diffraction from crystal, for second order diffraction scattering angle is 30° and interplaner separation is 5Å , then calculate the wavelength of the monochromatic light by Braggs law.

क्रिस्टल से एक्स किरण विवर्तन के लिए द्वितीय कोटि के विवर्तन के लिए विक्षेपन कोण 30° होता है तथा तलों के मध्य परस्पर दूरी 5Å है तो ब्रेग के नियम का उपयोग करते हुए एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करो।

- (iii) What do you understand by photo luminescence?

प्रकाश संदीप्ति से आपका क्या अभिप्राय है?

- (iv) What do you mean by P type semiconductor?

P प्रकार के अर्धचालक से आपका क्या तात्पर्य है?

(v) Write the mathematical form of Bragg's law for X-Ray diffraction.

X किरण विवर्तन के लिए ब्रेग के नियम का गणितीय रूप लिखो।

(vi) Above Curie temperature, paramagnetic substance becomes ferromagnetic in nature. Is the statement true?

क्युरी ताप से ऊपर अनुचुम्बकीय पदार्थ लोह चुम्बकीय पदार्थ में बदल जाता है। क्या यह कथन सत्य है?

(vii) Fermi Dirac probability distribution function is given by

$$f(\epsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\epsilon - \epsilon_F}{kT}\right) + 1}$$

$f(\epsilon)$ at temperature 4K for the electron which has energy equal to fermi energy.

फर्मी डिराक प्रायिकता वितरण फलन $f(\epsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\epsilon - \epsilon_F}{kT}\right) + 1}$

द्वारा दिया जाता है तो 4K ताप पर इस फलन $f(\epsilon)$ का मान इलेक्ट्रॉन के लिए ज्ञात करो जिसकी ऊर्जा फर्मी ऊर्जा के बराबर होती है।

(viii) For simple cubic crystal, find the interplanar distance between the planes which has Miller indices (1,1,1). Here lattice constant is b .

सरल घनीय जालक का जालक नियतांक b है तो उन तलों के मध्य परस्पर दूरी ज्ञात करो जिनके मिलर सूचकांक $(1,1,1)$ है

(ix) Write the statement of Bloch theorem.

ब्लाच (ब्लाक) प्रमेय का कथन लिखो।

(x) $\frac{\text{thermal conductivity}}{\text{electrical conductivity} \times \text{Temperature}}$ is a constant

(Lorentz Number). Write the name of the this rule.

$\frac{\text{ऊष्मा चालकता}}{\text{विद्युत चालकता} \times \text{ताप}}$ एक अचर (लोरेंज संख्या) है इस नियम का नाम क्या है?

Section - B

4 x 5 = 20

(Short Answer Questions)

Note : Answer any four questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 05 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरवाले प्रश्न)

नोट : किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 05 अंक का है।

2) What do you understand by primitive cell.

अभाज्यकोष्ठिका से आपका क्या तात्पर्य है?

3) Write a short note on metallic bonding.

धात्विक आबंधन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो।

- 4) Find the packing fraction of body centred cubic structure.
अन्तःकेंद्रित घनीय संरचना (bcc) का संकुलन गुणांक ज्ञात करो।
- 5) Write a short note on Schottky crystal defects.
शोट्टकी क्रिस्टल दोष पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो।
- 6) What do you understand by phonons?
फोनॉन से आपका क्या तात्पर्य है?
- 7) Explain the ferromagnetic domain theory.
लोह चुम्बकत्व डोमेन सिद्धांत समझाओ।
- 8) Explain the Hall effect.
हाल (Hall) प्रभाव को समझाओ।
- 9) Explain the type-I and type-II superconductors.
वर्ग-I तथा वर्ग-II अतिचालक को समझाओ।

Section - C

2 x 10 = 20

(Long Answer questions)

Note : Answer any two questions. You have to delimit your answer maximum upto 500 words. Each question carries 10 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न)

नोट : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का है।

- 10) (i) Obtain the reciprocal lattice vectors for face centered cubic lattice.
- (ii) Explain Entropy and thermal conductivity phenomena in superconductor.
- (i) सरल घनीय जालक के लिए व्युत्क्रम जालक प्राप्त करो।
- (ii) अतिचालक के लिए एंट्रॉपी तथा उष्मीय चालकता प्रभाव समझाओ।
- 11) Describe the Langevin's classical theory of diamagnetism.
प्रति चुम्बकत्व के लेंग्विन के चिरसम्मतसिद्धांत को विस्तार से समझाओ।
- 12) Derive the expression for specific heat of solid by Einstein's model and also write the drawbacks of Einstein's model.
ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा ज्ञात करने के लिए आइंस्टीन माडलद्वारा व्यंजक व्युत्पन्न करो तथा आइंस्टीन माडल की कमियाँ लिखो।
- 13) Explain Drude Lorentz theory of electrical conductivity of metals.
धातुओं की विद्युत चालकता के ड्रूड लॉरेन्ज सिद्धांत समझाओ।
-