

B.Sc. (Pt. - III)

3170 - III

Roll No.

Phy. - III

B.Sc. (Part - III) EXAMINATION - 2020

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.Sc. (Hons.) Part - III]

(Three - Year Scheme of 10+ 2+3 Pattern)

PHYSICS - III

(Solid State Physics)

Time Allowed: Three Hours

Maximum Marks: 34

Answer of all the questions (short answer as well as descriptive) are to be given in the main answer-book only. Answers of short answer type questions must be given in sequential order. Similarly all the parts of a question of descriptive part should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

सभी (लघुत्तरात्मक तथा वर्णनात्मक) प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें। लघुत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही दें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों में हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें।

Attempt all questions. Q.No. 1 of 10 marks has 5 parts with answer not exceeding half page. Q. Nos. 2 to 5 of 6 marks each have two parts each namely compulsory (a) part and (b) part with internal choice.

सभी प्रश्न करने हैं। प्रश्न सं. 1 के 10 अंक हैं तथा उसके 5 भाग के उत्तर आधे पृष्ठ से ज्यादा में नहीं देने हैं। प्रश्न सं. 2 से 5 के दो भाग हैं जिसमें (a) भाग अनिवार्य है तथा (b) भाग में आन्तरिक विकल्प है। प्रत्येक प्रश्न 6 अंक का है।

Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

1. (a) Discuss FWHM.

2

FWHM की चर्चा कीजिए।

(b) Explain formation of bonds in solids.

2

ठोसों में बन्ध निर्माण को समझाओं।

(c) Write any four applications of Hall effect.

$(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) 2$

हॉल प्रभाव की किन्हीं चार उपयोगिताओं को लिखें।

P.T.O.

(d) Write any four characteristics of Phonon.

फोनोन के किन्हीं चार अभिलाक्षणिकों को लिखें।

2

(e) Write about magnetostriction? Plot graph between coefficient of magnetostriction and magnetized field H.

चुम्बकीय विरूपण के बारे में लिखिए। चुम्बकीय विरूपण गुणांक व चुम्बकन क्षेत्र H के साथ वक्र खींचिये। 1+1=2

2. (a) Discuss importance of X-ray diffraction in determining crystal structure. Give relevant diagram obtain Bragg law using Lane equations.

क्रिस्टल संरचना के ज्ञात करने में X - किरण विवर्तन के महत्व को समझाइये। सम्बन्धित चित्र दीजिये। लाऊवे समीकरणों की सहायता से ब्रेग नियम प्राप्त कीजिये।

(b) Derive the fundamental vectors of reciprocal lattice and describe its properties.

प्रतिलोमी जालक के मूलभूत सदिश व्युत्पन्न कीजिये तथा इसके गुणधर्मों का वर्णन कीजिये।

OR/ अथवा

An X - ray analysis of a crystal is made with X - rays of wavelength 0.58 \AA . Bragg reflection are obtained at angles (i) 6.45° , (ii) 9.15° and (iii) 13° . Calculate interplanar spacing of the crystal.

0.58 \AA के तरंगदैर्घ्य वाल X - किरण से किसी क्रिस्टल का विश्लेषण किया जाता है। इससे ब्रेग परावर्तन कोण (i) 6.45° , (ii) 9.15° and (iii) 13° प्राप्त होते हैं। क्रिस्टल का अंतरतलीय अंतराल ज्ञात कीजिये।

3. (a) Derive an expression for Kronig - Penney model and discuss the energy band formation.

क्रोनिंग - पेनी मॉडल के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। तथा ऊर्जा बैंड निर्माण की चर्चा कीजिए।

(b) Explain the generation and recombination of charge carries in semiconductors, with expression.

अर्धचालकों में आवेश वाहकों के उत्पादन तथा पुनर्योजन की विवेचना व्यंजक के साथ कीजिये।

OR / अथवा

On a sample of N-semiconductor and electric field of 100 Vm^{-1} is applied. If the Hall Coefficient of N - semiconductor is $-0.0125 \text{ m}^3 \text{ C}^{-1}$ and mobility of its majority charge carries is $0.36 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$, then find the current density in the sample. <http://www.uoronline.com>

किसी अर्द्ध चालक के परिदर्श पर 100 Vm^{-1} का विद्युत क्षेत्र आरोपित किया जाता है। यदि N - अर्द्धचालक का हाल गुणांक $-0.0125 \text{ m}^3 \text{ C}^{-1}$ तथा इसके आवेश वाहक की गतिशीलता $0.36 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ है तो परिदर्श में धारा घनत्व की गणना कीजिये।

4. (a) Obtain an expression for the specific heat capacity of a solid on the basis of Debye theory. How far do the results from this theory agree with experimental data? 3

डिबाई के सिद्धान्त के आधार पर एक ठोस के लिए विशिष्ट ऊष्मा का व्यंजक प्राप्त कीजिये। इस सिद्धान्त से प्राप्त परिणाम कहीं तक प्रायोगिक तथ्यों से सहमति प्रकट करते हैं?

- (b) Derive an expression for electrical conductivity on the basis of classical electron theory and obtain an expression for Weidman - Franz Law. (2+1)3

चिरसम्मत इलेक्ट्रॉन सिद्धान्त के आधार पर विद्युत चालकता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये तथा विडेमान फ्रान्ज नियम के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।

OR / अथवा

The velocity of transverse and longitudinal waves propagating in Al is 3.1×10^3 m/s and 6.32×10^3 m/s respectively. Calculate the Debye characteristics frequency. Given density of Al 2.7×10^3 kg/m³ and atomic weight of Al - 27. 3

Al में संचरित अनुप्रस्थ तथा अनुदैर्घ्य तरंगों का वेग क्रमशः 3.1×10^3 m/s तथा 6.32×10^3 m/s है। डिबाई अभिलाक्षणिक आवृत्ति की गणना कीजिए। Al धातु का घनत्व तथा परमाणु भार क्रमशः 2.7×10^3 Kg/m³ तथा 27 है।

5. (a) Discuss origin of atomic magnetism. 3

परमाणवीय चुम्बकत्व के उत्पत्ति की विवेचना कीजिये।

- (b) Discuss Josephson effect and uses of this effect.

जोसेफसन प्रभाव की विवेचना कर इसके उपयोग बताइये।

OR / अथवा

If Curie temperature of a Ferromagnetic material is 727°C , then what will be the order of magnitude of exchange integral? ($K_B = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K)

किसी लोहचुम्बकीय पदार्थ का क्यूरी ताप 727°C है। विनिमय समाकल के परिमाण की कोटि क्या होगी। ($K_B = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K)