

Annual Examination, 2022

B.Sc. Part III

PHYSICS

Paper II

(Solid State Physics, Solid State Devices and Electronics)

Time : 3 Hours]

[MAXIMUM MARKS : 50

नोट : खण्ड 'अ' वस्तुनिष्ठ प्रकार का तथा अनिवार्य है। उन्हें उत्तर-पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर लिखा जाये। खण्ड 'ब' लघु उत्तरीय प्रकार का और खण्ड 'स' दीर्घ उत्तरीय प्रकार का है।

Note : Section 'A' is Objective type and is compulsory. It should be written on the **first page** of Answer-book. Section 'B' is Short answer type and Section 'C' is Long answer type.

खण्ड 'अ' (Section 'A')

बहुविकल्पीय प्रश्न

1×10=10

(Multiple Choice Questions)

सही उत्तर चुनिए—

Choose the correct answer :

(i) एक फोनॉन की ऊर्जा होती है—

(अ) $h\nu$ (ब) $\hbar\omega$ (स) $\hbar k$ (द) $\frac{1}{2}h\nu$

P.T.O.

[2]

Energy of an phonon is :

(a) $h\nu$ (b) $\hbar\omega$ (c) $\hbar k$ (d) $\frac{1}{2}h\nu$ (ii) आइन्सटीन ताप θ_E तथा आइन्सटीन आवृत्ति ν_E में सम्बन्ध है—(अ) $\theta_E = \frac{\nu_E}{\hbar k}$ (ब) $\theta_E = \frac{\hbar\nu_E}{k}$ (स) $\theta_E = \nu_E$ (द) इनमें से कोई नहींRelation between Einstein temperature θ_E and Einstein frequency ν_E is :(a) $\theta_E = \frac{\nu_E}{\hbar k}$ (b) $\theta_E = \frac{\hbar\nu_E}{k}$ (c) $\theta_E = \nu_E$ (d) None of them

(iii) ऊर्जा अवस्थाओं का घनत्व अनुक्रमानुपाती होता है—

(अ) E (ब) $E^{1/2}$ (स) $E^{3/2}$ (द) E^2

Energy states of density is proportional to :

(a) E (b) $E^{1/2}$ (c) $E^{3/2}$ (d) E^2 (iv) $\frac{K}{\sigma} \propto T$ सम्बन्ध है—

(अ) क्रोनिंग-पैनी सम्बन्ध

(ब) लॉरेज डुड सम्बन्ध

(स) वाइडमैन-फ्रैंज सम्बन्ध

(द) उपर्युक्त से कोई नहीं

$\frac{K}{\sigma} \propto T$ relation :

(a) Kronig Penny relation

(b) Lorentz drude relation

(c) Widemann-frentz relation

(d) None of the above

(v) शुद्ध अर्द्धचालक में—

(अ) $n_e \gg np$ (ब) $n_e = np$

(स) $n_e \ll np$ (द) $n_e \approx np$

In pure semiconductor :

(a) $n_e \gg np$ (b) $n_e = np$

(c) $n_e \ll np$ (d) $n_e \approx np$

(vi) जेनर डायोड का उपयोग किया जाता है—

(अ) विभव प्रवर्धक की भाँति

(ब) दोलित्र की भाँति

(स) दिष्टकारी की भाँति

(द) विभव नियन्त्रक की भाँति

Zener diode used as :

(a) As voltage amplifier

(b) As oscillator

(c) As rectifier

(d) As voltage regulator

(vii) किसी प्रवर्धक का लाभ होता है—

(अ) $\frac{\text{निवेशी}}{\text{निर्गत}}$ (ब) $\frac{\text{निर्गत}}{\text{निवेशी}}$

(स) निवेशी \times निर्गत (द) इनमें से कोई नहीं

Gain of any amplifier is :

(a) $\frac{\text{Input}}{\text{Output}}$ (b) $\frac{\text{Output}}{\text{Input}}$

(c) Input \times Output (d) None of these

(viii) पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिए डर्मिका घटक का मान है—

(अ) 0.521 (ब) 0.835

(स) 0.482 (द) 0.185

Ripple factor of full wave rectifier is :

(a) 0.521 (b) 0.835

(c) 0.482 (d) 0.185

(ix) बाइनरी योग $1 + 1 + 1 + 1 = ?$

(अ) 1010 (ब) 100

(स) 111 (द) 1001

Addition of binary number $1 + 1 + 1 + 1 = ?$

(a) 1010 (b) 100

(c) 111 (d) 1001

(x) बुलियन बीजगणित में चरों के मान होते हैं—

(अ) 0 अथवा 1 (ब) 2 अथवा 8

(स) कम अथवा अधिक (द) चालू अथवा बन्द

Value of variables in Boolean Algebra :

(a) 0 or 1 (b) 2 or 8

(c) Low or High (d) On or Off

खण्ड 'ब' (Section 'B')

लघु उत्तरीय प्रश्न

5×3=15

(Short Answer Type Questions)

नोट— सभी पाँच प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : All the **five** questions are compulsory.

1. किसी लैटिस की समन्वय संख्या का अर्थ बताइए।

Explain co-ordination number of lattice.

अथवा / Or

मेडलंग स्थिरांक की व्याख्या कीजिए।

Discuss Madlung constant.

2. क्यूरी-वाइस का नियम क्या है?

What is Curie-Weiss law ?

अथवा / Or

चुम्बकीय डोमेन क्या हैं? समझाइए।

Explain magnetic domain.

3. टनल डायोड के लिए V-I अभिलाक्षणिक खींचिए।

Draw V-I characteristic curve of tunnel diode.

अथवा / Or

सोलर सेल के सिद्धान्त एवं उपयोग बताइए।

Explain principle and uses of solar cell.

4. फिल्टर से क्या तात्पर्य है?

What do you mean by filter ?

अथवा / Or

उत्सर्जक अनुगामी की विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।

Write qualities of emitter follower.

5. OR गेट की कार्य प्रणाली समझाइए।

Explain working of OR gate.

अथवा / Or

NAND एवं NOR गेट को यूनिवर्सल गेट क्यों कहा जाता है?

Why NAND and NOR gate known as universal gate ?

खण्ड 'स' (Section 'C')

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

5×5=25

(Long Answer Type Questions)

नोट— सभी पाँच प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : All the **five** questions are compulsory.

1. ब्रेग का नियम क्या है? X-किरणों के विवर्तन का ब्रेग समीकरण स्थापित कीजिए।

What is Bragg's law ? Establish Bragg's equation for X-ray differection.

अथवा / Or

सिद्ध कीजिए कि डिबाइ मॉडल के अनुसार एकांक आयतन में दोलित्रों की विधाओं की संख्या ν तथा $\nu + d\nu$ आवृत्ति परास में $4\pi\nu^2 d\nu/c^3$ होती है।

Show that the number of modes of vibration in the Debye frequency range ν and $\nu + d\nu$ per unit volume is $4\pi\nu^2 d\nu/c^3$ according to Debye model.

2. प्रति चुम्बकत्व के लैंज्विन सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए तथा प्रति चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

Explain langevin's theory of dimagnetism and dereive the expression for the magnetic susceptibility of the dimagnetic material.

अथवा / Or

क्रोनिग पैनी मॉडल की गुणात्मक व्याख्या कीजिए। इसके आधार पर ठोसों में ऊर्जा बैंड सम्बन्धी प्राप्त निष्कर्षों का वर्णन कीजिए।

Give qualetative explanation of Kronig-Penny model. Discuss the conclusions regarding energy bands in solids obtained from the Kronig-Penny model.

3. प्रकाश उत्सर्जक डायोड क्या है? इसकी संरचना, कार्यविधि समझाइए। इसके प्रमुख उपयोग क्या हैं?

What is light emitting diode LED ? Explain its construction and working ? What are its applications.

अथवा / Or

उभयनिष्ठ उत्सर्जक (CE) विधा में NPN ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्र आवश्यक विद्युत आरेख सहित खींचिए तथा इन वक्रों की व्याख्या कीजिए।

Draw the characteristics curves along with required circuit diagram of NPN transistor in the common emitter CE mode and explain these curves.

4. दोलित्र के सिद्धान्त को समझाइए। वीनबिज दोलित्र का आरेख खींचकर इसकी कार्यविधि समझाइए।

Explain the principle of an oscillator. Draw circuit diagram of Wein-bridge oscillator and explain its working.

अथवा / Or

पॉवर सप्लाय किसे कहते हैं? आवश्यक विद्युत आरेखों द्वारा जेनर डायोड युक्त नियमित पॉवर सप्लाय की कार्यविधि समझाइए।

What is power supply ? Explain the working of regulated power supply with the help of a proper circuit diagram using Zener diode as the voltage regulator.

5. डी-मोर्गन की प्रमेय लिखिए तथा समझाइए।

State and explain De-Morgan's theorem.

अथवा / Or

यूनिवर्सल बिल्डिंग ब्लॉक क्या है? NAND गेट का प्रयोग कर AND, NOT और OR प्रचालन प्राप्त करने हेतु परिपथ बनाइए।

What universal building block ? Using NAND gate, draw circuit for operating AND, NOT, OR gate.

★ ★ ★ ★ ★ c ★ ★ ★ ★ ★