

RS-515

B. Sc. (Third Year) Examination, 2020-21

PHYSICS

Paper : Second

(Solid State Physical and Electronics)

Maximum Marks : 40

नोट : सभी तीनों खण्डों के प्रश्न निर्देशानुसार हल कीजिये। अंकों का विभाजन खण्डों के साथ दिया जा रहा है।

Note: Attempt questions of all three sections as directed. Distribution of marks is given with sections.

खण्ड-अ

Section-A

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

5×1=5

(Objective Type Questions)

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note: Attempt all the questions. Each question carries 1 mark.

1. सही उत्तर का चयन कीजिए—

Choose the correct answer :

(i) एक सरल घनीय जालक में मिलर सूचक (100) के तलों मध्य दूरी होती है (जालक नियतांक = 2.5 \AA)—

- (a) 2.5×10^{-8} मीटर
- (b) 2.5×10^{-10} मीटर
- (c) 2.5×10^{-9} मीटर
- (d) 2.5×10^{-11} मीटर

In a simple cubic lattice, distance between planes of Miller devices (100) is (lattice constant = 2.5 \AA):

- (a) 2.5×10^{-8} meter
- (b) 2.5×10^{-10} meter

- (c) 2.5×10^{-9} meter
(d) 2.5×10^{-11} meter

(ii) वाइडमेन-फ्रेन्ज सम्बन्ध है—

(a) $K/\sigma = T$

(b) $\frac{K}{\sigma} \propto T$

(c) $\sigma/K = T$

(d) $\sigma/K \propto T$

Wiedmann-Franz relation is :

(a) $K/\sigma = T$

(b) $\frac{K}{\sigma} \propto T$

(c) $\sigma/K = T$

(d) $\sigma/K \propto T$

(iii) यदि एक ट्रान्जिस्टर का धारा लाभ $\beta = 24$ है, तो धारा लाभ α होगा—

(a) 0.96

(b) 0.97

(c) 0.98

(d) 0.95

If current gain of a transistor is $\beta = 24$ then current gain α be :

(a) 0.96

(b) 0.97

(c) 0.98

(d) 0.95

(iv) यदि किसी प्रवर्धक का वोल्टेज लाभ तथा धारा लाभ क्रमशः 3 तथा 2.5 है तो शक्ति लाभ होगा—

(a) 7.5

- (b) 5.5
- (c) 4.5
- (d) 1.5

If voltage gain and current gain of an amplifier be 3 and 2.5 respectively then power gain will be :

- (a) 7.5
- (b) 5.5
- (c) 4.5
- (d) 1.5

(v) नैनो कण का आकार होता है—

- (a) 0.01 \AA
- (b) $0.1 \mu\text{m}$
- (c) $10 \mu\text{m}$
- (d) 10^3 nm

Size of nano particle is :

- (a) 0.01 \AA
- (b) $0.1 \mu\text{m}$
- (c) $10 \mu\text{m}$
- (d) 10^3 nm

खण्ड-ब

Section-B

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

5×2=10

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

Note: Attempt all **five** questions. **One** question from each unit is compulsory. Each question carries 2 marks.

इकाई-I

Unit-I

2. सिद्ध कीजिए कि एक अन्तःकेन्द्रित घनाकार जालक की व्युत्क्रम जालक फलक केन्द्रित होती है।

Prove that reciprocal lattice to a body centered cubic lattice is a face centered cubic lattice.

अथवा

Or

क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय ठोसों में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between crystalline and amorphous solids.

इकाई-II

Unit-II

3. ठोस की विशिष्ट ऊष्मा पर ताप के प्रभाव को समझाइए।

Explain effect of temperature on the specific heat of solids.

अथवा

Or

नर्म लोहे तथा स्टील के चुम्बकीय गुणों की तुलना कीजिए।

Compare magnetic properties of Soft Iron and Steel.

इकाई-III

Unit-III

4. ठोसों के बैंड सिद्धान्त के आधार पर धातु, कुचालक तथा अर्द्ध-चालक में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between metals, insulators and semi-conductors on the basis of band theory of solids.

अथवा

Or

अवधाव तथा जेनर भंजन को समझाइए।

Explain Avalanche and Zener breakdown.

इकाई-IV

Unit-IV

5. बायसिंग के आधार पर प्रवर्धकों के वर्गीकरण को समझाइए।

Explain classification of amplifiers on the basis of biasing.

अथवा

Or

प्रवर्धकों में विरूपण को समझाइए।

Explain distortion in amplifiers.

इकाई-V

Unit-V

6. नैनो कणों की संरचना तथा आकार को समझाइए।

Explain structure and size of nano particles.

अथवा

Or

ऑटोमोबाइल क्षेत्र में नैनो तकनीक किस प्रकार उपयोगी है ?

How nano technology is useful in automobile field?

खण्ड-स

Section-C

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

5×5=25

(Long Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

Note: Attempt all five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 5 marks.

इकाई-I

Unit-I

7. किसी क्रिस्टल तल के मिलर सूचक से आप क्या समझते हैं ? सिद्ध कीजिए कि घनाकार क्रिस्टल में दो क्रमिक जालक

तलों के बीच की लम्बवत दूरी $d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$ होती है।

What do you understand from Miller indices of a crystal plane? Prove that, perpendicular distance between two simultaneous lattice planes in a cubic crystal be

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

अथवा

Or

आबन्धों के आधार पर ठोसों का वर्गीकरण कीजिए तथा दो परमाणुओं के बीच लगने वाले वाण्डरवाल बल की गणना कीजिए।

Classify solids on the basis of bonds and calculate Vander Waal's force acting between two atom.

इकाई-II

Unit-II

8. एक विमीय एक परमाण्विक जालक के कम्पनों को समझाइए तथा विक्षेपण सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

Explain vibration of a one-dimensional mono-atomic lattice and derive dispersion relation.

अथवा

Or

प्रति चुम्बकत्व के लैन्जेविन सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए तथा प्रति चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

Discuss Langevin's theory of diamagnetism and derive expression for magnetic susceptibility of a diamagnetic material.

इकाई-III

Unit-III

9. P-N सन्धि पर अवक्षय पर्त तथा रोधिका विभव का बनना समझाइए तथा रोधिका विभव के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Explain formation of depletion layer and potential barrier at the P-N junction and derive expression for potential barrier.

अथवा

Or

ट्रान्जिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्रों से क्या आशय है? उभयनिष्ठ उत्सर्जक विधा में NPN ट्रान्जिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्र आवश्यक विद्युत परिपथ सहित खींचिए तथा इन वक्रों की व्याख्या कीजिए।

What is meaning of characteristics curves of a transistor? Draw characteristic curves of a NPN transistor in common emitter mode with necessary circuit diagram and discuss these curves.

इकाई-IV

Unit-IV

10. एक स्टेजी अल्प सिग्नल CE प्रवर्धक का विद्युत परिपथ तथा 100 सी० समतुल्य परिपथ खींचकर इसकी कार्यविधि समझाइए तथा धारा लाभ, वोल्टेज लाभ एवं शक्ति लाभ के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Explain working of Single stage small signal CE amplifier with circuit diagram and A. C. equivalent circuit and thus derive expressions for current gain, voltage gain and power gain.

अथवा

Or

मॉडुलन से क्या तात्पर्य है? आयाम माडुलेशन का सिद्धान्त समझाइए तथा मॉडुलेशन गुणांक को परिभाषित कीजिए एवं आयाम मॉडुलेशन तरंग का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

What is meaning of modulation? Explain principle of amplitude modulation and define modulation factor and derive expression for amplitude modulated wave.

इकाई-V

Unit-V

11. नैनो पदार्थ के संरचना व आकार पर निर्भर करने वाले गुणों का वर्णन कीजिए।

Describe properties of nano material depending on structure and size.

अथवा

Or

स्थूल तथा नैनो पदार्थों की संरचना एवं गुणों में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between the structure and properties of bulk and nano materials.