

Code No. : BS-354

Online Annual Examination, 2022

B.Sc. Part III

PHYSICS

Paper II

[Solid State Physics, Solid State Devices and Electronics]

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 50

नोट : खण्ड 'अ' अति लघु उत्तरीय प्रकार का, जिसमें दस प्रश्न हैं, अनिवार्य है। खण्ड 'ब' में लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं एवं खण्ड 'स' में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। खण्ड 'अ' को सबसे पहले हल किया जाना है।

Note : Section 'A', containing 10 very short answer type questions, is compulsory. Section 'B' consists of short answer type questions and Section 'C' consists of long answer type questions. Section 'A' has to be solved first.

खण्ड 'अ'

Section 'A'

निम्नांकित अति लघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर एक या दो वाक्यों में दें।

Answer the following very short answer type questions in one or two sentences. $1 \times 10 = 10$

P. T. O.

1. यूनिट सेल क्या है ?

What is unit cell ?

2. क्वांटम सिद्धान्त के अनुसार प्रति परमाणु माध्य ऊर्जा कितनी होती है ?

What is the average energy per atom according to quantum theory.

3. परम शून्य ताप पर (i) $E < E_F$ व (ii) $E > E_F$ पर फर्मी वितरण फलन का मान लिखिए।

Write down the value of Fermi distribution function at absolute zero temprature of (i) $E < E_F$, (ii) $E > E_F$.

4. चुम्बकीय डोमेन क्या होते हैं ?

What are magnetic domains ?

5. शुद्ध जर्मेनियम क्रिस्टल में थोड़ी-सी मात्रा आर्सेनिक की मिलायी जाती है। होलों तथा इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

A small quantity of arsenic is doped in pure germanium crystal. How is the number of electrons and holes affected ?

6. टनल डायोड का ऋणात्मक गतिक प्रतिरोध का उपयोग किस कार्य में करते हैं ?

For what purpose the negative dynamic resistance is used ?

Code No. : BS-354

7. पावर सप्लाय यूनिट के विभिन्न भागों के नाम लिखिये।
Name the different parts of a power supply unit.
8. ट्रॉन्जिस्टर को प्रवर्धक के रूप में उपयोग हेतु CE विधा क्यों श्रेष्ठ है ?
While using a transistor as an amplifier, only the common emitter mode is considered to be superior. Why ?
9. 'NAND' gate को universal building block क्यों कहते हैं ?
Why is 'NAND' gate is called a universal building block.
10. 'ENOR-gate' का संकेत चित्र बनाइये।
Draw the symbol diagram of Exclusive NOR-gate.

खण्ड 'ब'

Section 'B'

निम्नांकित लघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर 150-200 शब्द सीमा में दीजिए।

Answer the following short answer type questions with word limit 150-200. $3 \times 5 = 15$

1. एक क्रिस्टल का लेटिस तल अक्षों पर क्रमशः $2a$, $3b$ तथा $6c$ अन्तःखण्ड काटता है, मिलर अंक की गणना कीजिए।

[3]

P. T. O.

Code No. : BS-354

The Lattice plane of a crystal intersects intercepts $2a$, $3b$ and $6c$ on the axes. Find the Miller Indices.

अथवा

Or

एक एकपरमाणुक लेटिस के अन्तर परमाणुक दूरी 3.1 \AA है। प्रथम ब्रिलोइन जोन की परास ज्ञात कीजिए।

In a monoatomic lattice, the interatomic separation is 3.1 \AA . Find the range of first Brillouin zone.

2. लौह-चुम्बकीय पदार्थ के लिए B-H वक्र द्वारा धारणशीलता, निग्राहिता तथा शैथिल्य हानि के अर्थ स्पष्ट कीजिए।

Explain the meaning of retentivity, coercivity and hysteresis loss with the help of B-H curve for a ferromagnetic substance.

अथवा

Or

अनुचुम्बकत्व, प्रतिचुम्बकत्व तथा लौह चुम्बकत्व में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate among paramagnetism, diamagnetism and ferromagnetism.

3. शुद्ध अर्द्धचालक के इलेक्ट्रॉनों की सान्द्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

[4]

Code No. : BS-354

Deduce expression for the concentration of electrons in an intrinsic semiconductor.

अथवा

Or

टनल डायोड पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short note on Tunnel diode.

4. दौलित्र किसे कहते हैं ? इसके लिए बार्क-हॉसन प्रतिबन्ध की स्थापना कीजिए।

What is an oscillator ? Establish the Bark-Hausen condition for an oscillator.

अथवा

Or

ट्रांजिस्टर को प्रवर्धक की भाँति उपयोग में लाया जाता है, क्यों ? प्रवर्धक का सामान्य सिद्धान्त समझाइए।

A transistor is used as an amplifier, why ? Explain the amplification action of a transistor.

5. डेसीमल संख्या 200_{10} को बाइनरी में परिवर्तित कीजिए।

Convert decimal number 200_{10} to binary number.

अथवा

Or

बूलियन नियमों को समझाइए।

Explain Boolean laws.

[5]

P. T. O.

Code No. : BS-354

खण्ड 'स'

Section 'C'

निम्नांकित दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर 300-350 शब्द सीमा में दीजिए।

Answer the following long answer type questions with word limit 300-350. $5 \times 5 = 25$

1. ठोसों में आयनिक, सहसंयोजी तथा धात्विक आबंध किस प्रकार बनते हैं ? प्रत्येक के कुछ उदाहरण दीजिए।

How are the ionic, covalent and metallic bonds formed in solids ? Give some examples of each.

अथवा

Or

X-किरण विवर्तन के लिए लाउए के समीकरण की स्थापना कीजिए।

Deduce the Laue's equation for the X-ray diffraction.

2. हॉल प्रभाव क्या है ? हॉल गुणांक के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

What is Hall effect ? Deduce expression for Hall coefficient.

[6]

Code No. : BS-354

**अथवा
Or**

B-H वक्र की सहायता से शैथिल हानि के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

With the help of B-H curve, derive an expression for hysteresis loss.

3. ट्रांजिस्टर का प्रतीक बनाएँ। CE विधा में अभिलाक्षणिक वक्र समझाइए।

Draw symbol of transistor. Explain the characteristics curve in CE configuration.

**अथवा
Or**

संधि-डायोड क्या है ? डायोड की संधि पर विभव प्राचीर किस प्रकार बनता है ? अग्र अभिनति में P-N सन्धि डायोड की कार्यविधि समझाइए।

What is junction diode ? How is potential barrier formed at the junction of diode ? Explain the working of P-N junction diode in forward bias.

4. पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ खींचकर इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसकी उर्मिका घटक के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Draw the circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working. Deduce expression for its ripple factor.

[7]

P. T. O.

Code No. : BS-354

**अथवा
Or**

h -पैरामीटर को परिभाषित कीजिए। ट्रांजिस्टर की CE विधा में h -पैरामीटर के पदों में धारा लाभ, वोल्टेज लाभ, निवेशी प्रतिबाधा के व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Define h -parameters. Obtain expression for the current gain, voltage gain and input impedance in terms of h -parameters for a transistor in CE mode.

5. 'NAND' गेट की यूनिवर्सल प्रकृति की व्याख्या कीजिए। समझाइये कि कैसे NAND गेट से OR, AND और NOT गेट बनाये जा सकते हैं ?

Discuss the universal nature of 'NAND' gate. Hence explain how OR, AND and NOT gates produced from NAND gate.

**अथवा
Or**

लॉजिक गेट परिपथ क्या है ? 'OR' गेट की कार्य प्रणाली समझाइए। इसकी सत्यता टेबल बनाइए तथा लॉजिक संकेतक (Symbol) भी आरेखित कीजिए।

What is a logic gate circuit ? Explain the operation of an OR gate. Give its truth table and logic symbol.

□ □ □ □ □ d □ □ □ □ □

[8]

8/25