



# **NJ-1365**

**B.Sc. (Part-III) Examination,  
Mar.-Apr., 2023**

## **PHYSICS**

**Paper - II**

**(Solid State Physics, Solid State  
Devices and Electronics)**

***Time Allowed : Three Hours***

***Maximum Marks : 50***

***Minimum Pass Marks : 17***

**नोट :** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

**Note :** Answer all questions. The figures in the right hand margin indicate marks.

### **इकाई-I / UNIT-I**

- Q. 1.** (a) किसी ठोस की ससंजक ऊर्जा का व्यंजक लिखिए। उसकी विवेचना कीजिए तथा इसकी सहायता से मैडलंग नियतांक की गणना कीजिए।

7

Write an expression for the cohesive energy of any solid and hence derive the equation for Madelung constant.

- (b) ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा का ताप के साथ परिवर्तन को समझाइए। 3

Explain the variation of specific heat of solids with temperature.

अथवा / OR

- (a) एकविमीय एकपरमाणुक जालक में अनुदैर्घ्य तरंग के संचरण हेतु परिक्षेपण सम्बन्ध निगमित कीजिए। 7

Deduce the dispersion relation for the propagation of longitudinal wave in one-dimensional monoatomic lattice.

- (b) एक रेखीय जालक में अन्तरपरमाण्विक दूरी  $2.82 \text{ \AA}$  मानते हुये प्रथम ब्रिलोइन क्षेत्र की परास ज्ञात कीजिये। 3

In a monoatomic lattice the interatomic separation is  $2.82 \text{ \AA}$ . Find the range of first Brillouin zone.

इकाई-II / UNIT-II

- Q. 2. (a) हॉल प्रभाव क्या है? किसी ठोस के लिए हॉल गुणांक एवं हॉल वोल्टेज हेतु व्यंजक निगमित कीजिए। 7

What is Hall effect? Obtain expressions for Hall coefficient and Hall voltage for solid.

- (b) ठोसों के बैंड सिद्धांत के आधार पर चालक, कुचालक एवं अर्धचालक में अन्तर स्पष्ट कीजिए। 3

Distinguish among conductor, insulator and semiconductor on the basis theory of solids.

अथवा / OR

- (a) चुम्बकन चक्र तथा शैथिल्य हानि की व्याख्या कीजिए। सिद्ध कीजिए कि प्रति एकांक आयतन पदार्थ के लिए प्रत्येक चुम्बकन चक्र में शैथिल्य-हानि B-H लूप के क्षेत्रफल के बराबर होती है। 7

(4)

Explain the cycle of magnetisation and hysteresis loss. Show that hysteresis loss per cycle of magnetisation per unit volume of substance is equal to the area of B-H loop.

(b) क्यूरी-वाइस का नियम क्या है ? इसे निगमित कीजिए। 3

What is Curie-Weiss law ? Derive it.

**इकाई-III / UNIT-III**

Q. 3. (a) टनल डायोड क्या है ? इसका विभव-धारा अभिलाक्षणिक वक्र खींचिए तथा इसकी व्याख्या ऊर्जा बैंड आरेख द्वारा कीजिए। 7

What is Tunnel Diode ? Draw its potential current characteristic curve and explain it with the help of energy band diagram.

(b) शुद्ध तथा अशुद्ध अर्धचालक में क्या अंतर है ? शुद्ध अर्धचालक किस स्थिति में कुचालक की भाँति व्यवहार करते हैं ? 3

NJ-1365

(5)

What is difference between pure and impure semiconductor ? In which condition pure semiconductor behaves like insulator ?

**अथवा / OR**

क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर की कार्यविधि समझाइए। 10

Explain the working of a Field Effect Transistor.

**इकाई-IV / UNIT-IV**

Q. 4. अर्द्ध तरंग दिष्टकारी के परिपथ कार्यप्रणाली एवं सिद्धान्त को समझाते हुये वर्ग माध्य मूल वेग तथा उर्मिका घटक के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये। 10

Describe the working, principle of half wave rectifier with labelled diagram. Find the expression for mean square root velocity and ripple factor.

NJ-1365

P.T.O.

(6)

अथवा / OR

ट्रांजिस्टर का पावर प्रवर्धक के रूप में कैसे उपयोग किया जाता है ? 10

How transistor is used as a power amplifier ?

Explain.

इकाई-V / UNIT-V

Q. 5. (a) एनालॉग से डिजिटल परिवर्तक (A/D) की कार्यविधि को विस्तार से समझाइए। 5

Explain in detail working of the analog to digital converter.

(b) NAND और NOR गेट को सार्वत्रिक गेट क्यों कहा जाता है ? इनसे OR, AND तथा NOT गेट कैसे प्राप्त किये जाते हैं ? 5

Why NAND and NOR gate is known as universal gate ? How to find OR, AND, NOT gate with the help of above ?

NJ-1365

(7)

अथवा / OR

(a) दशमिक संख्या  $(59.4375)_{10}$  को द्विआधारी संख्या में बदलिए। 2

Convert  $(59.4375)_{10}$  decimal to binary number.

(b) द्विआधारी संख्या  $(1011.01)_2$  तथा  $(1001.11)_2$  को जोड़िए। 2

Add two binary number  $(1011.01)_2$  to  $(1001.11)_2$ .

(c) डी-मार्गन प्रमेय के उपयोग से  $\overline{(A \cdot B) + (C \cdot D)}$  व्यंजक को सरल कीजिए। 2

Solve the expression  $\overline{(A \cdot B) + (C \cdot D)}$  by Demorgan law.

(d) निम्नलिखित बूलियन सर्वसमिकाओं को सरल कीजिए : 4

(i)  $A \bar{B} D + A \bar{B} \bar{D}$

(ii)  $ABC + \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C}$

NJ-1365

P.T.O.

**(8)**

Simply the following Boolean expressions

(i)  $A\bar{B}D + A\bar{B}\bar{D}$

(ii)  $ABC + A\bar{B}C + AB\bar{C}$