

March 2016

B. Sc. Vith Semester Examination

PHYSICS

Solid State Physics Devices Electronics and Lasers

Time 3 Hours

[Max. Marks : Regular 85 / Private 100

नोट : खण्ड अ, ब तथा स सभी नियमित एवं प्रायवेत विद्यार्थियों के लिए अनिवार्य है। प्रत्येक खण्ड में दिये गये निर्देशों का पालन करें। सभी के लिये अंक विभाजन योजना प्रश्नपत्र में दशमि अनुसार होगी। वृष्टि बाधित परीक्षार्थियों के लिये 60 मिनट अतिरिक्त समय की अनुमति है।
Section A, B and C are compulsory for all Regular and Private students. Please follow the instructions, given in each section. Marks distribution for all students are as shown in question paper. The blind candidates will be given 60 minutes extra time.

Regular 15x1=15/Private 15x1=15

खण्ड अ : वस्तुनिष्ठ Section A : Objective

- राक साल्ट क्रिस्टल की संरचना है : <http://www.davvonline.com>
(अ) त्रिभुजाकार (ब) सरल घनाकार (स) मध्य केन्द्रित घनाकार (द) फलक केन्द्रित घनाकार।
Rock salt crystal structure is :
(a) Trigonal (b) Simple cubic (c) Body centered cubic (d) Face centered cubic.
- लौह क्रोड ट्रान्सफार्मर सतत् उपयोग पर गर्म हो जाता है। गर्म होने का कारण है :
(अ) जूल प्रभाव (ब) पेल्टियर प्रभाव (स) लोहे के शैथिल्य गुण (द) प्रति चुम्बकीय गुण।
The iron core in the transformer gets heated when used continuously. The reason of heating is :
(a) Joule's effect (b) Peltier's effect (c) Hysterisis property (d) Dimagnetic property.
- क्रिस्टल (लेटिस अन्तराल = 1.994 Å) द्वारा X-किरण की मापी जाने वाली तरंग दैर्घ्य है :
The wave length of X-rays that can be measured by a crystal (lattice interval = 1.994 Å) is :
(a) 2 Å (b) 5 Å (c) 10 Å (d) 4.2 Å.
- प्रत्यास्थ तरंगों का लेटिस कम्यनों में ऊर्जा का क्वांटन होता है :
(अ) फोटॉन (ब) फोनॉन (स) हायपरॉन (द) न्यूक्लियॉन।
The Quantum energy in lattice vibrations (or elastic wave) is called :
(a) Photon (b) Phonon (c) Hyperon (d) Nucleon.
- यदि किसी धातु में फर्मी ऊर्जा E_F कार्य फलन ϕ हो विभव कूप की गहराई होगी :
If E_F is Fermi energy and ϕ is work function of a metal, the depth of potential well of the metal is :
(a) $E_S = E_F - \phi$ (b) $E_S = E_F + \phi$ (c) $E_S = \phi - E_F$ (d) $E_S = E_F/\phi$.
- शुद्ध अर्द्ध चालकों में परम शून्य ताप पर संयोजी इलेक्ट्रॉन रहते हैं : <http://www.davvonline.com>
(अ) संयोजी बण्ड में (ब) चालक बण्ड में (स) ऊर्जा अंतराल में (द) इनमें से कोई नहीं।
At absolute zero, valence electrons in an intrinsic semiconductor lie in :
(a) Valence band (b) Conduction band (c) Energy gap (d) None of these.

LED द्वारा उत्सर्जित प्रकाश का रंग निर्भर करता है :

- (अ) अग्र अभिनति पर (ब) पश्च अभिनति पर
(स) अग्र अभिनति धारा पर (द) अर्द्ध चालक के प्रकार व पदार्थ पर।
The colour of light emitted by LED depends on :
(a) Its forward bias (b) Its reverse bias
(c) The value of forward current (d) The type of semiconductor material used.

- एक JEFET में तीन टर्मिनल्स के नाम हैं :
 (अ) उत्सर्जक, आधार, संग्राही (ब) स्रोत, ड्रेन, गेट
 (स) उत्सर्जक, गेट, ड्रेन (द) स्रोत, ड्रेन, संग्राही ।
- A JEFET has three terminals namely :
 (a) Emitter, Base, Collector (b) Source, Drain, Gate
 (c) Emitter, Gate, Drain (d) Source, Drain, Gate.
- कम अपमिश्रित N-प्रकार के अर्द्धचालक का फर्मी स्तर कमरे के ताप पर रहता है :
 (अ) E_C व E_V के मध्य में (ब) E_C के ऊपर
 (स) E_V के नीचे (द) E_C व दाता स्तर के मध्य ।
- The fermi level of a low doped N-type semi conductor at room temperature lies :
 (a) Between E_C and E_V (b) Above E_C
 (c) Below E_V (d) Between E_C and donor level.
10. उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक में निवेशी व निर्गत विभव होते हैं : (स) समान कला में (द) इनमें से कोई नहीं ।
 (अ) बराबर (ब) विपरीत कला में (द) None of these.
- In a CE amplifire input and output voltage are :
 (a) Equal (b) In opposite phase (c) In same phase (d) None of these.
11. द्वि-स्टेज R-C युग्मित प्रवर्धक का विभव लाभ 120 है । यदि प्रथम स्टेज का विभव लाभ 12 है तो द्वितीय स्टेज का विभव लाभ होगा :
 The voltage gain of a two stage R-C coupled amplifier is 120 if the voltage gain of 1st stage is 12 the voltage gain of second stage will be :
 (a) 13 (b) 15 (c) 20 (d) 10.
12. R-C दोलित्र का उदाहरण है : (ब) कोल पिट दोलित्र
 (अ) हार्टले दोलित्र (द) इनमें से कोई नहीं ।
 (स) वीन ब्रिज दोलित्र
 The example of a R-C oscillator is :
 (a) Hartley oscillator (b) Colpitt oscillator
 (c) Wien-bridge oscillator (d) None of these.
13. यदि कला सम्बद्ध समय 10^{-8} सेकण्ड है तो कला सम्बद्ध लम्बाई होगी : (स) 30 सेमी.
 (अ) 3 सेमी. (ब) 3 मीटर (द) 30 मीटर ।
 If coherence time is 10^{-8} second then coherence length is :
 (a) 3 cm. (b) 3 m. (c) 30 cm. (d) 30 m.
14. लेसर का मूलभूत आधार है : <http://www.davvonline.com> (ब) स्व-उत्सर्जन
 (अ) अवशोषण (द) प्रकीर्णन ।
 (स) उद्दीपित उत्सर्जन
 The fundamental base of laser is :
 (a) Absorption (b) Self emission
 (c) Stimulated emission (d) Scattering.
15. द्यूनेबल लेसर है : (स) डाई लेसर (द) CO_2 लेसर ।
 (अ) रूबी लेसर (ब) He-Ne लेसर
 Tunable laser is :
 (a) Rubby laser (b) He-Ne laser (c) Dye laser (d) CO_2 laser.

खण्ड ब : लघु उत्तरीय Section B : Short Answer

Regular 5×4=20/Private 5×5=25

1. प्रकाशीय ग्रेटिंग की जगह X-किरण विवर्तन में क्रिस्टल का प्रयोग क्यों करते हैं ?
 Why is crystal used instead of optical grating in X-ray diffraction ?

अथवा OR

किस प्रकार के पदार्थों को चुम्बकित नहीं किया जा सकता है ?

What type of substances can not be magnetised ?

2. एक विमीय, एक-परमाणवीय क्रिस्टल में प्रत्यास्थ तरंगों हेतु प्रक्षेपण संबन्ध लिखिये ।
Write down the dispersion relation for propagation of elastic waves in a one dimensional monoatomic lattice.

अथवा OR

कुचालकों, अर्द्धचालकों व धातुओं में ऊर्जा अन्तराल का लगभग मान लिखिए :

(अ) कुचालकों में =

(ब) अर्द्ध चालकों में =

(स) धातुओं में =

Write down the approximate band gap in :

(a) Insulators =

(b) Semi Conductors =

(c) Metals =

3. निम्न में से कौन अर्द्ध चालक व कुचालक है :

(अ) चांदी

(ब) गंधक

(स) सिलिकान

(द) जरमेनियम

(इ) एबोनाईट

(फ) हीरा ।

Which of the followings are semiconductors and insulators :

(a) Silver

(b) Sulpher

(c) Silicon

(d) Germanium

(e) Ebonite

(f) Diamond.

अथवा OR

एक डायोड में विभव प्राचीर को वोल्टमीटर से नापा नहीं जा सकता क्यों ? <http://www.davvonline.com>
The potential barrier can not be measured by a voltmeter across a diode. Why ?

4. जब ट्रांजिस्टर को एक प्रवर्द्धक की भांति उपयोग किया जाता है तो केवल CE विधा को ही श्रेष्ठ माना जाता है । क्यों ?
While using a transistor as amplifier, only the CE mode is considered to be superior. Why ?

अथवा OR

दोलित्र के लिये "बार्क हाउसेन" शर्त क्या है ?

What is the "Bark Hausen's" condition for an oscillator ?

5. उद्दीपित उत्सर्जन का क्या मतलब है ? स्व-उत्सर्जन का आवर्त काल क्या है ?
What is meant by stimulated emission ? What is the time period of self emission ?

अथवा OR

प्रकाशीय पंपिंग क्या होता है ? व्याख्या कीजिये ।

What is optical pumping ? Explain.

खण्ड स : दीर्घ उत्तरीय Section C : Long Answer

Regular 5×10=50/Private 5×12=60

1. X-किरण विवर्तन का क्या अर्थ है ? X-किरण विवर्तन हेतु ब्रेग समीकरण $2d \sin \theta = n \lambda$ निगमित कीजिये । संकेतों का सामान्य उपयोगिक अर्थ है ।

What is meant by X-rays diffraction ? Derive Bragg's equation $2d \sin \theta = n \lambda$. Symbol's have their usual meanings. <http://www.davvonline.com>

अथवा OR

परमाणु में चुम्बकीय आघूर्ण कैसे उत्पन्न होता है ? व्याख्या कीजिये । इलेक्ट्रान की कक्षीय एवं घूर्णन गतियों द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय आघूर्णों के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये ।

How magnetic moment is produced in a atom ? Explain. Derive expressions for the magnetic moment due to orbital and spin motions of a electron.

2. विशिष्ट उष्मा के आइंस्टीन क्वाण्टम सिद्धान्त की कमियों को लिखिये । डिबाई सिद्धान्त द्वारा इन्हें कैसे दूर किया गया है ? दर्शाइये कि कम ताप पर डिबाई सिद्धान्त अनुसार परमाणु विशिष्ट उष्मा T^3 नियम का पालन करती है ।

State the limitations of Eiensten's quantum theory of specific heat. How these limitations are removed by Debye model ? Show that at low temperatures, the atomic specific heat, according to Debye model, obey's the T^3 law.

अथवा OR

ठोस पदार्थों में ऊर्जा बण्ड के लिये क्रोनिंग-पेनी सिद्धान्त की व्याख्या कीजिये ।

Explain Kroning-Penney model for energy bands in solids.

3. दिष्टीकरण की व्याख्या कीजिये। पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ खींचिये एवं कार्यविधि की व्याख्या कीजिये। इसकी दक्षता एवं उर्मिका घटक के व्यंजक प्राप्त कीजिये।
 Explain the meaning of Rectification. Draw the circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working. Obtain expressions for its efficiency and ripple factor.

अथवा OR

- JEFT क्या होता है? N-चैनल JEFT की रचना एवं कार्यविधि की व्याख्या उचित रेखाचित्र द्वारा कीजिये।
 What is a JEFT? Explain construction and working of a N-channel JEFT with the help of proper diagrams.
4. R-C युग्मित प्रवर्धक का आवृत्ति वक्र खींचिये और तुल्य परिपथ चित्र द्वारा व्याख्या कीजिये। कम आवृत्ति व अधिक आवृत्ति पर इसका विभव लाभ कम क्यों होता है? इसकी लाभ व हानियों को बताइये।
 Draw the frequency response curve of a R-C coupled amplifire and explain with equivalent circuit diagrams. Why is voltage gain less at low and high frequency reasons? State its advantages and disadvantages. <http://www.davvonline.com>

अथवा OR

- दोलित्र के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिये। वीन ब्रिज दोलित्र का परिपथ खींचिये एवं कार्यविधि की व्याख्या कीजिये। इसकी आवृत्ति का व्यंजक व्युत्पन्न कर स्थिर दोलन की शर्तों को लिखिये।
 Explain the principle of an oscillator. Draw circuit diagram of a Wien-Bridge oscillator and explain its working. Obtain expression for its frequency and state conditions of sustained oscillations.
5. आईस्टीन गुणांक A व B के अर्थ की व्याख्या कीजिये तथा उनके मध्य सांख्यिकी यौगिकी से सम्बन्ध स्थापित कीजिये।
 Explain the meaning of Eienstien's coefficients A and B and establish a relation between them by the statistical mechanics.

अथवा OR

- लेसर क्या है? लेसर कार्य की आवश्यक शर्तों की व्याख्या कीजिये एवं इन्हें कैसे प्राप्त किया जाता है?
 What is Laser? Explain necessary conditions required for laser action and how these can be obtained?

<http://www.davvonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Your old paper & get 10/-

पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से