022

B.Sc. SECOND SEMESTER EXAMINATION 2023

PHYSICS

THERMAL PHYSICS & SEMI - CONDUCTOR DEVICES

Time : 3:00 Hours Max. Marks : 75

नोट :प्रश्नपत्र के तीन खण्ड 'अ' 'ब' और 'स' हैं। प्रत्येक खण्ड में दिये गये निर्देशों के अनुसार प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

Note : The question paper has three sections 'A' 'B' & 'C'. Answer the questions as per the instructions given in the each section.

खण्ड 'अ' (अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Section 'A' (Very Short Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं 07 प्रश्नों का उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की अधिकतम सीमा 50 शब्द हैं। 7X2=14

Note : Attempt any 07 questions. Answer of each question should not exceed 50 words.

1.1 What are point functions ? Give an example of point function.
बिन्दु फलन क्या है ? बिन्दु फलन का एक उदाहरण दीजिए।

1.2 Define the efficiency of an heat engine.
ऊष्मा इंजन की दक्षता को परिभाषित कीजिए।

1.3 Write Clausius statement of second law of Thermodynamics.
उष्मा गतिकी के दूसरे नियम के लिए क्लासियस के कथन को लिखिए।

1.4 Write the law of equipartition of energy.
ऊर्जा के समविभाजन के नियम को लिखिए।

1.5 Write Wein's Displacement law.
वीन के विस्थापन नियम को लिखिए।

P.T.O.

1.6 State Norton's theorem.

नार्टन के प्रमेय को लिखिए।

1.7 What do you mean by p – type and n – type semiconductors.

p – प्रकार और n – प्रकार के अर्द्धचालक से आप क्या समझते हैं ?

1.8 Define time constant in RC circuit.

RC परिपथ में समय स्थिरांक को परिभाषित कीजिए।

1.9 Define current gain for common emitter configuration.

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में धारा लाभ को परिभाषित कीजिए।

1.10 Write two applications of CRO.

CRO के दो उपयोग लिखिए।

खण्ड 'ब'(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Section 'B' (Short Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की अधिकतम सीमा 200 शब्द हैं। 5X5=25

Note : Attempt any 05 questions. Answer of each question should not exceed 200 words.

2. What do you mean by Isothermal and Isobaric processes ? Calculate the work done by an ideal gas during isothermal process.

समतापीय और समदाबीय प्रक्रियाओं से आप क्या समझते हैं ? एक आदर्श गैस द्वारा समतापीय प्रक्रिया के दौरान किए गए कार्य की गणना कीजिए।

3. Show that

(i) $$T\,ds = C_v\,dT + T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v dV$$

(ii) $$Tds = C_p\,dT - T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p dP$$

Where symbols have their usual meaning.

दिखाइये कि

(i) $$Tds = C_v\,dT + T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v dV$$

(ii) $$Tds = C_p\,dT - T\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p dP$$

जहाँ प्रतीकों को उनके सामान्य अर्थ में प्रयोग किया गया है।

4. Find the expression for specific heat of gases on the basis of law of equipartition of energy and hence prove that

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f}$$

where $C_p \rightarrow$ Molar specific heat at constant pressure

$C_v \rightarrow$ Molar specific heat at constant volume

$f \rightarrow$ No. of degrees of freedom

ऊर्जा के सम विभाजन नियम के आधार पर विशिष्ट ऊष्मा का व्यंजक प्राप्त कीजिए और दिखाइए कि

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f}$$

जहाँ $C_p \rightarrow$ स्थिर दाब पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा

$C_v \rightarrow$ स्थिर आयतन पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा

$f \rightarrow$ स्वतंत्रता की कोटि

5. State Stefan's law and Derive it using Planck's law.
स्टीफेन के नियम को लिखिए तथा प्लैंक के नियम को प्रयोग करते हुए इसे निकालिये।

6. Discuss the decay of current in LR circuit.
LR परिपथ में धारा के क्षय की चर्चा करें।

7. Discuss the characteristics of PN – Junction diode.
PN – जंक्शन डायोड की विशेषताओं की चर्चा कीजिए।

8. Compare CB, CE and CC configuration of PNP transistor with respect to current gain, voltage gain and power gain.
PNP ट्रांजिस्टर के CB, CE और CC विन्यास की तुलना धारा लाभ, वोल्टेज लाभ और शक्ति लाभ के सापेक्ष कीजिए।

9. Draw a block diagram of CRO and discuss its working.
CRO का एक ब्लॉक डायग्राम बनाइए और उसके कार्य विधि की चर्चा कीजिए।

खण्ड 'स'(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Section 'C' (Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की अधिकतम सीमा 400 शब्द हैं। 3X12=36

Note : Attempt any 03 questions. Answer of each question should not exceed 400 words.

P.T.O.

10. Describe the working of Carnot's heat engine and derive the expression for efficiency of Carnot's heat engine. Calculate the efficiency of Carnot heat engine working between 327° and 527° temperatures.

कार्नो ताप इंजन की कार्य प्रणाली का वर्णन करें और कार्नो ताप इंजन की दक्षता के लिये व्यंजक प्राप्त करें। 327° तथा 527° तापमान के बीच कार्य करने वाले कार्नो इंजन की दक्षता की गणना कीजिए।

11. Define mean speed, root mean square speed and most probable speed. Find the expressions for mean speed, root mean square speed and most probable speed using Maxwell's distribution law of molecular speed.

माध्य चाल, मूल माध्य वर्ग चाल तथा प्रायिकतम चाल को परिभाषित कीजिए। आणविक गति के मैक्सवेल वितरण नियम के आधार पर माध्य चाल, मूल माध्य वर्ग चाल तथा प्रायिकतम चाल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

12. Derive Planck's law of the energy distribution in black body radition. Show that Rayleigh – Jean's law and Wein's law are special cases of Planck's law.

कृष्णिका विकरण में ऊर्जा वितरण से सम्बन्धित प्लैंक के नियम को निकालिए। दिखाइए कि रैले – जीन का नियम और वीन का नियम प्लैंक के नियम का विशेष प्रकार है।

13. Discuss in detail the Anderson bridge method to measure the self inductance of a coil.

किसी कुंडली के स्व प्रेरकत्व को मापने के लिए एंडरसन ब्रिज विधि पर विस्तार से चर्चा कीजिएं।

14. Discuss the working of a fuil wave rectifier. Calculate its ripple factor, rectification efficiency and voltage regulation.
पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्य प्रणाली पर चर्चा कीजिए। इसके रिपिल फैक्टर, रेक्टीफिकेशन दक्षता और वोल्टेज विनियमन की गणना करें।

15. Discuss the input, output and transfer characteristics of a p n p transistor in common emitter configuration.
Find the relation between current gain parameters α and β for CB and CE configuration respectively.
उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में पी एन पी ट्रांजिस्टर के इनपुट, आउटपुट और ट्रांसफर विशेषता पर चर्चा करें।
CB और CE विन्यासों में धारा लाभ क्रमशः α एवं β के मध्य सम्बन्ध निकालिए।

****