

P-94

Total Pages : 4

Roll No.

BSCPH-201

Thermal and Statistical Physics

Bachelor of Science (BSC)

2nd Year Examination, 2023 (June)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 35

Note : This paper is of Thirty Five (35) marks divided into two (02) Sections A and B. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein. Candidates should limit their answer to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.

नोट : यह प्रश्नपत्र पैंतीस (35) अंकों का है जो दो (02) खण्डों क तथा ख में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

SECTION-A/(खण्ड-क)

(Long Answer Type Questions)/(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'A' contains Five (05) long answer type questions of Nine and Half (9½) marks each. Learners are required to answer any Two (02) questions only.

(2×9½=19)

नोट : खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and explain Zeroth law of thermodynamics. What is its importance? On the basis of this deduce the concept of temperature.

उष्मागतिकी के शून्यता नियम को बताएं और समझाएं। इसका क्या महत्त्व है? इसके आधार पर तापमान की संकल्पना की उत्पत्ति कीजिए।

2. Distinguish between Isothermal and adiabatic changes. Show that for an adiabatic change in a perfect gas $PV^\gamma = \text{constant}$

समतापी और रुद्धोष्म परिवर्तनों के बीच अंतर कीजिए। दिखाएँ कि एक आदर्श गैस में रुद्धोष्म परिवर्तन के लिए $PV^\gamma = \text{स्थिरांक}$ ।

3. What do you understand by Indicator diagram? With the help of suitable indicator diagram, explain the working of Carnot cycle.

संकेतक आरेख से आप क्या समझते हैं? उपयुक्त सूचक आरेख की सहायता से कार्नाट चक्र की कार्यप्रणाली समझाइए।

4. Using Maxwell's thermodynamical relations, deduce expression for the difference in specific heats for ideal gas and real gas.

मैक्सवेल के ऊष्मागतिकीय संबंधों का उपयोग करते हुए, वास्तविक गैस के लिए विशिष्ट ऊष्मा में अंतर के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

5. What are Fermions? What statistics is used to study fermionic system. Also derive Fermi-Dirac distribution function by using Fermi-Dirac distribution law.

फर्मियंस क्या हैं? फर्मीओनिक प्रणाली का अध्ययन करने के लिए किस सांख्यिकी का उपयोग किया जाता है। फर्मी-डिराक वितरण व्यंजक भी प्राप्त करें।

SECTION-B/(खण्ड-ख)

(Short Answer Type Questions)/(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'B' contains Eight (08) short answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any Four (04) questions only. (4×4=16)

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Discuss the T-S diagram and hence establish the expression for efficiency of an engine.

T-S आरेख पर चर्चा कीजिए और इस प्रकार इंजन की दक्षता के लिए व्यंजक स्थापित कीजिए।

2. Explain the principle of increase of entropy.

एंट्रोपी में वृद्धि के सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।

3. Show that for an ideal gas

एक आदर्श गैस के लिए इसे दिखाइए

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T = 0$$

4. What is triple point and show that there is only one triple point.

त्रिक बिंदु क्या है और दर्शाए कि केवल एक त्रिक बिंदु होता है।

5. State and prove Kirchoff's radiation law.

किरचॉफ का विकिरण नियम बताएं और सिद्ध कीजिए।

6. Derive Boltzmann's entropy relation $S = k_B \ln \Omega$ and its importance.

बोल्ट्ज़मैन के एन्ट्रॉपी संबंध $S = k_B \ln \Omega$ और इसके महत्त्व को व्युत्पन्न कीजिए।

7. In how many ways can 2 particles be distributed in 5 states, if particle are

(i) Distinguishable

(ii) Indistinguishable and follows Bose-Einstein statistics.

2 कणों को 5 अवस्थाओं में कितने प्रकार से वितरित किया जा सकता है, यदि कण हैं :

(क) भेद्य।

(ख) अप्रभेद्य और बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी का अनुसरण करता हो।

8. State and prove the law of equipartition of energy.

ऊर्जा के समविभाजन के नियम को बताएं और सिद्ध करें।