

**A-078**

Total Pages : 5

Roll No. ....

**BSCPH-201**

**THERMAL AND STATISTICAL  
PHYSICS**

**Bachelor of Science (BSC)**

2nd Year Examination, 2024 (June)

Time : 2:00 Hrs.

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 answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

**नोट :** यह प्रश्न-पत्र 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 उत्तरीय प्रश्न)

( $2 \times 9\frac{1}{2} = 19$ )

**Note** :- Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ( $9\frac{1}{2}$ ) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

**नोट** : खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ( $9\frac{1}{2}$ ) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Discuss in detail Carnot cycle and Carnot theorem.  
कार्नो चक्र एवं कार्नो प्रमेय को विस्तार से समझाइए।
2. Derive Clausius- Clapeyron's equation along with the effect of pressure on boiling point of liquid and effect of pressure on melting point of solid.  
क्लासियस-क्लैपेरोन के समीकरण को किसी द्रव के क्वथनांक पर दाब का प्रभाव तथा ठोस के गलनांक पर दाब का प्रभाव तथा ठोस के गलनांक पर दाब के प्रभाव सहित निष्पादित कीजिए।
3. What is Quantum theory of radiation ? Derive Planck's formula for the distribution of energy in the spectrum of black body. Deduce from it Wien's displacement law and Rayleigh Jean's law.

विकिरण का क्वाण्टम सिद्धांत क्या है ? एक कृष्ण पिण्ड के स्पेक्ट्रम में उर्जा के वितरण के लिए प्लांक का सूत्र प्राप्त कीजिए। इस आधार पर वीन के विस्थापन नियम और रेले-जीन के नियम को सिद्ध कीजिए।

4. What is Maxwell- Boltzmann statistics ? Derive Maxwell- Boltzmann distribution law and partition function.

मैक्सवेल-बोल्ट्ज़मैन सांख्यिकी क्या है ? मैक्सवेल-बोल्ट्ज़मैन वितरण नियम और विभाजन फलन की व्युत्पत्ति कीजिए।

5. Prove the following thermodynamic relation :

$$(a) \quad T.dS = C_V dT + T \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV$$

$$(b) \quad T.dS = C_P dT - T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

निम्नलिखित उष्मागतिक सम्बन्ध को सिद्ध कीजिए :

$$(अ) \quad T.dS = C_V dT + T \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV$$

$$(ब) \quad T.dS = C_P dT - T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

### Section-B

(खण्ड-ख)

### Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(4×4=16)

**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.

**नोट** : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय 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. Show that the first law of thermodynamics is a form of the law of conservation of energy.

दर्शाइए की उष्मागतिकी का प्रथम नियम उर्जा संरक्षण का ही एक रूप है।

2. Show that during a reversible adiabatic process the entropy of the system remain constant.

दर्शाइए की उत्क्रमणीय रुद्धोष्म प्रक्रिया में निकाय की एन्ट्रॉपी नियत रहती है।

3. Using Maxwell's thermodynamical relations, prove

that  $\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V}$  with symbols having usual meanings.

मैक्सवेल के उष्मागतिक सम्बन्धों का उपयोग करते हुए सिद्ध कीजिए

कि  $\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V}$ , संकेतो के सामान्य अर्थ है।

4. What is phase transition ? Discuss the classification of phase transition with examples.

प्रावस्था संक्रमण क्या है ? प्रावस्था संक्रमण के वर्गीकरण पर उदाहरण सहित चर्चा करें।

5. Discuss the fundamental postulates of statistical mechanics. Explain the method of division of phase space into cells.

सांख्यिकीय यांत्रिकी के मूलभूत सिद्धान्तों की व्याख्या कीजिए। कलाआकाश को कोशिकाओं में विभाजित करने की विधि का वर्णन कीजिए।

6. State and prove the Boltzmann's relation between entropy and probability.

एन्ट्रॉपी और प्रायिकता के बीच बोल्ट्ज़मैन के संबंध को बताइए और सिद्ध करें।

7. Explain Black body radiation and Kirchoff's law.

कृष्णिका विकिरण और किरचाफ के नियम की व्याख्या कीजिए।

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

ऊर्जा के समविभाजन का नियम बताइए और सिद्ध करें।

\*\*\*\*\*