

S-239

B. Sc. (Third Semester) EXAMINATION, 2018-19 PHYSICS

(Thermodynamics and Statistical Mechanics)
(SOS/Phy/DSC-003)

Time : Two Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) खण्ड 'अ' से किन्हीं पाँच प्रश्नों के और खण्ड 'ब' से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Attempt any five questions from Section A and any three questions from Section B.

(ii) खण्ड 'अ' के प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों तक सीमित रखें।

Answer each question of Section A within 50 words.

(iii) अपने सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गयी उत्तर पुस्तिका में ही दीजिये। अतिरिक्त उत्तर पुस्तिका नहीं दी जायेगी।

Limit your answers within the given answer book. Additional answer book (B-Answer book) should not be provided or used.

(D-15) P. T. O.

खण्ड—अ
(Section—A)
लघु उत्तरीय प्रश्न
(Short Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

Attempt any five questions. Each question carries 5 marks.

1. ऊर्जागतिकीय आधार पर एक आदर्श गैस के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$$C_p - C_v = R$$

Prove thermodynamically the relation $C_p - C_v = R$ for an idea gas.

2. एक आदर्श गैस के लिए रुद्धोष्म अवस्था समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

Derive adiabatic equation of state for a perfect gas.

3. दिखाइए कि अनुक्रमणीय प्रक्रिया के दौरान एन्ड्रॉपी बढ़ती है।

Show that entropy increases during an irreversible process.

4. ऊर्जा इंजन से आप क्या समझते हैं? इसकी कार्यक्षमता क्या होगी?

What do you mean by heat engine? What is its efficiency?

(D-15)

5. रेले-जीन का नियम क्या है ?
What is Rayleigh-Jean's law ?
6. सांख्यिकीय यांत्रिकी के मूल सिद्धान्त क्या हैं ?
What are fundamental postulates of statistical mechanics ?
7. कला आकाश और कला खण्ड को समझाइए।
Explain phase space and phase cells.
8. माध्य मुक्त पथ से आप क्या समझते हैं ? समझाइए।
What do you mean by mean free path ? Explain.

खण्ड—ब

(Section—B)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

Attempt any *three* questions. Each question carries 15 marks.

1. ऊषागतिकीय विभव क्या हैं ? उनकी परिभाषा दीजिए व मैक्सवेल के ऊषागतिक सम्बन्धों को व्युत्पन्न कीजिए।
What are thermodynamic potentials ? Define them and hence deduce Maxwell's thermodynamic relations.
2. ऊषागतिकी के द्वितीय नियम के केल्विन-प्लांक और क्लाउसियस के कथन को बताइए तथा इनकी समतुल्यता को भी दिखाइए।
Give Kelvin-Planck and Clausius statements of Second Law of Thermodynamics and also show their equivalence.

(D-15) P. T. O.

3. सिद्ध कीजिए कि :

$$C_p - C_v = T E \alpha^2 V$$

जहाँ C_p और C_v क्रमशः नियत ताप तथा नियत दाव पर आणविक विशिष्ट ऊर्जाएँ हैं, E आयतन प्रत्यास्थता गुणांक; α आयतन प्रसार गुणांक तथा V विशिष्ट आयतन है। सम्बन्ध के निकर्ष की चर्चा कीजिए।

Prove the relation :

$$C_p - C_v = T E \alpha^2 V$$

where C_p and C_v are the molar specific heats at constant pressure and at constant volume respectively, E is bulk modulus of elasticity; α is the coefficient of volume expansion and V is the specific volume. Discuss its significance.

4. स्टीफन-बोल्ट्जमान का नियम क्या है ? ऊर्जागतिकी की मदद से इसके व्यंजक की व्याख्या कीजिए।

What is Stefan-Boltzmann law ? Explain the expression in terms of thermodynamics.

5. आणविक गति के लिए मैक्सवेल-बोल्ट्जमान के नियम का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Deduce the expression for Maxwell-Boltzmann law of molecular velocity.

6. गैसों के गतिज सिद्धान्त के लिए श्यानता गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

For Kinetic theory of gases, deduce the expression for coefficient of viscosity.