

Roll No.

ED–2703

B. Sc./B. Sc. B. Ed. (Part II) EXAMINATION, 2021

PHYSICS

Paper First

(Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Physics)

Time : Three Hours

Maximum Marks : 50

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का उद्देश्य क्या है ? इसके दोनों कथनों का उल्लेख कीजिए तथा उनकी समतुल्यता दर्शाइये।

Explain the need of second law of thermodynamics.
State its both statements and show their equivalence.

P. T. O.

- (ब) 0°C की 05 ग्राम बर्फ को 100°C के पानी में बदला जाता है। एण्ट्रॉपी में कितना परिवर्तन होगा ? [$\log_e 1.366 = 0.31$]

05 g ice at 0°C is converted into water at 100°C .
Find the change in entropy. [$\log_e 1.366 = 0.31$]

अथवा

(Or)

- (अ) “परम शून्य ताप प्राप्त करना असम्भव है।” इस कथन की व्याख्या कीजिए।

“It is impossible to attain absolute zero temperature”. Explain this statement.

- (ब) 0°C ताप पर 01 किग्रा जल, 100°C के 01 किग्रा जल में मिलाया जाता है। निकाय की एण्ट्रॉपी में परिवर्तन ज्ञात कीजिए। दिया है जल की विशिष्ट ऊष्मा = 01 किलो-कैलोरी/किग्रा $^{\circ}\text{C}$ $\log 3.23 = 0.5092$, $\log 2.73 = 0.4362$, $\log 3.73 = 0.5717$

01 Kg water at 0°C is mixed with 01 Kg water at 100°C . Calculate the change in entropy of the mixture. Given : specific heat of water = 1 Kilo-Cal/Kg $^{\circ}\text{C}$, $\log 3.23 = 0.5092$, $\log 2.73 = 0.4362$, $\log 3.73 = 0.5717$

इकाई—2

(UNIT—2)

2. निम्नलिखित में सम्बन्ध स्थापित कीजिए :

$$C_p - C_v = T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_v \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = TE \alpha^2 V$$

Establish the following thermodynamics relation :

$$C_p - C_v = T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_v \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = TE \alpha^2 V$$

अथवा

(Or)

अनुचुम्बकीय पदार्थ के रुद्धोष्म विचुम्बकन से शीतलन क्यों उत्पन्न होती है ? ऊष्मागतिक नियमों के आधार पर शीतलन के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। इस विधि का क्या महत्व है ?

Explain why is cooling produced by adiabatic demagnetization of a paramagnetic substance. Obtain the thermodynamically an expression for the cooling produced. What is the physical significance of this methods ?

इकाई—3

(UNIT—3)

3. किसी गैस के अणुओं के लिए मैक्सवैल-बोल्ट्जमैन के वेग वितरण नियम को व्युत्पन्न कीजिए तथा इसे समझाइए। तथा माध्य वेग ज्ञात कीजिए।

Derive the Maxwell-Boltzmann's law of distribution of velocity of molecules of a gas and explain it.

अथवा

(Or)

किसी गैस के अभिगमन गुणों से आप क्या समझते हैं ? अणुगति सिद्धान्त के आधार पर किसी गैस के ऊष्मीय चालकता गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिए। गैस का ऊष्मा चालकता गुणांक उसके ताप व दाब पर किस प्रकार निर्भर करता है ?

What do you understand by transport properties of a gas ? Obtain an expression for the coefficient of thermal conductivity of a gas on the basis of kinetic theory. How does the coefficient of thermal conductivity of gas depend on its temperature and pressure ?

इकाई—4

(UNIT—4)

4. विहित (कैनोनीकल) समुदाय की परिभाषा दीजिए। सांख्यिकी यांत्रिकी के अनुसार दो निकायों के ऊष्मीय संतुलन से क्या तात्पर्य है ? दो निकायों A व B ऊष्मीय संपर्क में संतुलन के लिए शर्त $\beta_1 = \beta_2$ प्राप्त दीजिए।

Define canonical ensemble. What do you mean by the thermal equilibrium of two systems according to statistical mechanics ? Deduce the condition $\beta_1 = \beta_2$ for the two systems A and B to be in thermal equilibrium.

अथवा

(Or)

ऊर्जा का समविभाजन नियम लिखिए तथा सांख्यिकी द्वारा इसका निगमन कीजिए।

State the law of equipartition of energy and deduce it statistically.

इकाई—5

(UNIT—5)

5. बोस-आइन्सटीन सांख्यिकी की शर्तें लिखिए तथा इसके वितरण नियम स्थापित कीजिए।

State the conditions of Bose-Einstein statistics and establish its distribution law.

अथवा

(Or)

धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धान्त की फर्मी-डिरा सांख्यिकी द्वारा व्याख्या कीजिए।

Explain the free electron theory in metals on the basis of Fermi-Dirac statistics.