

Roll No. ....

**E-3663**

**B. Sc. (Part II) EXAMINATION, 2021**

(New Course)

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 के केल्विन-प्लांक एवं क्लासियस का कथन लिखिए एवं उनकी तुल्यता दर्शाइए। 7

State Kelvin-Planck's and Clausius statement for second law of thermodynamics and show their equivalence.

- (ब) दर्शाइए कि आन्तरिक ऊर्जा अवस्था फलन है। 3

Show that internal energy is a state function.

**P. T. O.**

अथवा

(Or)

- (अ) क्लासियस का प्रमेय लिखिए एवं सिद्ध कीजिए। 7

State and prove Clausius theorem.

- (ब) एण्ट्रॉपी की अवधारणा समझाइए। 3

Explain the concept of Entropy.

इकाई—2

**(UNIT—2)**

2. क्लासियस-क्लैपेरोन गुप्त ऊष्मा समीकरण की स्थापना कीजिए तथा दाब में वृद्धि के साथ जल के हिमांक एवं क्वथनांक पर प्रभाव समझाइए। 10

Establish Clausius-Clapeyron latent heat equation and explain the effect of increase in pressure on freezing point and boiling point of water.

अथवा

(Or)

- जूल-थॉमसन प्रभाव क्या है ? ऊष्मागतिकी के आधार पर जूल-थॉमसन शीतलन के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। 10

What is Joule-Thomson effect ? Derive an expression for Joule-Thomson cooling on the basis of thermodynamics.

इकाई—3

**(UNIT—3)**

3. मैक्सवेल-बोल्ट्जमान का चाल वितरण नियम लिखिए तथा इसके लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। सर्वाधिक प्रसम्भाव्य चाल तथा उसके संगत अणुओं की संख्या एवं औसत चाल एवं वर्ग माध्य मूल चाल के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। 10

State Maxwell-Boltzmann distribution law of speed and derive the expression for it. Also derive the expression for maximum probable speed, number of molecules in most probable speed, average speed and root mean square speed.

अथवा

(Or)

- (अ) औसत मुक्त पथ को परिभाषित कीजिए तथा इसका सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। 7

Define mean free path and deduce the formula for it.

- (ब) एण्ड्रूज के प्रयोग को समझाइए। 3

Explain the Andrew's experiment.

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) ऊर्जा का समविभाजन नियम लिखिए तथा सांख्यिकी द्वारा इसका निगमन कीजिए। 7

State law of equipartition of energy and derive it using statistics.

- (ब) निम्नलिखित को समझाइए : 3

(i) कला आकाश

(ii) सूक्ष्म अवस्था

Explain the following :

(i) Phase space

(ii) Microstate

अथवा

(Or)

- (अ) सांख्यिकीय यांत्रिकी के अनुसार दो निकायों के ऊष्मीय संतुलन में होने की शर्त  $\beta_1 = \beta_2$  प्राप्त कीजिए। 7

Obtain condition of thermal equilibrium of two systems as  $\beta_1 = \beta_2$  according to statistical mechanics.

(ब) पूर्व प्रायिकता की समानता के सिद्धान्त को समझाइए। 3

Explain the principles of equal a priori probabilities.

इकाई—5

(UNIT—5)

5. कृष्ण पिण्ड विकिरण वर्णक्रम से क्या तात्पर्य है ? बोस-आइंस्टीन के वितरण नियम से कृष्ण पिण्ड वर्णक्रम में ऊर्जा वितरण के लिए प्लांक का सूत्र उत्पन्न कीजिए। 10

What do you mean by black body radiation spectrum ? Using Bose-Einstein's statistics, derive Planck's formula for the distribution of energy in black body radiation spectrum.

अथवा

(Or)

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 10

- (i) कणों की अविभेद्यता
- (ii) फर्मी ऊर्जा
- (iii) अपभ्रष्टता
- (iv) क्वांटम सांख्यिकी

Write short notes on the following :

- (i) Indistinguishability of particles
- (ii) Fermi energy
- (iii) Degeneracy
- (iv) Quantum statistics