

Roll No. : ..

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 7

**S-275**

**B.Sc. (Part-II) Examination, 2024**

**PHYSICS**

**Paper - I**

**(Statistical Physics and Thermodynamics)**

*Time : 3 Hours ]*

*[ Maximum Marks : 45*

**Section-A**

**(Marks :  $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$ )**

**Note :-** Answer all *ten* questions (Answer limit 50 words). Each question carries  $1\frac{1}{2}$  marks.

**(खण्ड-अ)**

**(अंक :  $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$ )**

**नोट :-** सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न  $1\frac{1}{2}$  अंक का है।

**Section-B**

**(Marks :  $3 \times 5 = 15$ )**

**Note :-** Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit 200 words). Each question carries 3 marks.

**(खण्ड-ब)**

**(अंक :  $3 \times 5 = 15$ )**

**नोट :-** सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

**BB-394**

**( 1 )**

**S-275 P.T.O.**

**Section-C****(Marks : 5 × 3 = 15)**

**Note :** Answer any *three* questions out of five (Answer limit **500** words). Each question carries **5** marks.

**(खण्ड-स)****(अंक : 5 × 3 = 15)**

**नोट :-** पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **500** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **5** अंक का है।

**Section-A****(खण्ड-अ)**

1. (i) Write the definition of phase space.

कला आकाश को परिभाषा लिखिए।

(ii) Write the definition of constraints.

बन्धनता की परिभाषा लिखिए।

(iii) Write the relation of energy of  $n$ th state of 1D harmonic oscillator.

एकविमीय हार्मोनिक दोलित्र की  $n$ वीं अवस्था के लिए ऊर्जा का व्यंजक लिखिए।

(iv) Write the definition of law of equal partition of energy.

ऊर्जा के समविभाजन के नियम की परिभाषा लिखिए।

(v) Write definition of entropy.

एन्ट्रॉपी की परिभाषा लिखिए।

(vi) Write first law of Thermodynamics.

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए।

(vii) Write equation of real gases.

वास्तविक गैसों की समीकरण लिखिए।

(viii) Write Mayer's equation.

मेयर समीकरण लिखिए।

(ix) Write Wien's displacement law.

वीन का विस्थापन का नियम लिखिए।

(x) Write Planck's law of radiation.

प्लांक का विकिरण का नियम लिखिए।

### Section-B

(खण्ड-ब)

2. Define the following .

(a) System

(b) Macro state

(c) Micro state

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(अ) निकाय

(ब) स्थूल अवस्था

(स) सूक्ष्म अवस्था

*Or*

(अथवा)

Explain Dulong-Petit's law.

डूलोंग तथा पेटिट के नियम को समझाइए।

3. Derive relation between entropy and probability.

एन्ट्रॉपी व प्रायिकता में सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

*Or*

(अथवा)

Prove that parameter  $\beta_1 = \beta_2$  under the thermodynamic equilibrium.

सिद्ध कीजिए कि तापीय साम्यावस्था में प्राचल  $\beta_1 = \beta_2$  होता है।

4. Prove that entropy of the universe increases always.

सिद्ध कीजिए कि ब्रह्माण्ड की एन्ट्रॉपी सदैव बढ़ रही है।

Or

(अथवा)

A Carnot engine whose low temperature reservoir is at  $7^{\circ}\text{C}$  has an efficiency  $50\%$ . It is desired to increase the efficiency to  $70\%$ . By how many degrees the temperatures of the .

- (i) high temperature reservoir be increased.
- (ii) low temperature reservoir be decreased.

एक कार्नो इंजन की दक्षता  $50\%$  है, जबकि सिंक का ताप  $7^{\circ}\text{C}$  है। इसकी दक्षता  $70\%$  करने के लिए :

- (i) स्रोत का ताप कितना बढ़ाना होगा ?
- (ii) सिंक का ताप कितना घटाना होगा ?

5 Derive relation for Joule-Thomson coefficient for real gases and interpret it.

जूल-थॉमसन गुणांक का वास्तविक गैसों के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए व इसकी व्याख्या भी कीजिए।

Or

(अथवा)

Using Maxwell's equation, prove that :

$$\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$$

मैक्सवेल की समीकरण का उपयोग करते हुए, सिद्ध कीजिए :

$$\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$$

6. Write the various points of spectral energy distribution of black body  
कृष्णिका के स्पेक्ट्रमी ऊर्जा वितरण के विभिन्न बिन्दुओं को लिखिए।

*Or*

(अथवा)

Energy emitted by a unit area of a black body is 10 W at the temperature 327°C.  
If the energy emitted by the sun is  $10^5$  W by its unit area, calculate temperature  
of the sun.

327°C पर कृष्णिका प्रति एकांक क्षेत्रफल 10 वाट ऊर्जा विकिरित करती है। यदि सूर्य के प्रति एकांक  
क्षेत्रफल से  $10^5$  वाट ऊर्जा विकिरित होती है, तो सूर्य का ताप ज्ञात कीजिए।

**Section-C**

(खण्ड-स)

7. Explain the narrowing of probability distribution with increase in number of particles.

कणों की संख्या बढ़ने पर प्रायिकता वितरण की संकीर्णता में वृद्धि को समझाइए।

8. Deduce Boltzmann Canonical distribution law.

बोल्ट्जमान कैनोनिकल वितरण नियम को व्युत्पन्न कीजिए।

9. Explain Carnot's theorems.

कार्ने प्रमेयों को समझाइए।

**BB-394**

( 6 )

S-2

10 Deduce Maxwell's relations.

मैक्सवेल सम्बन्धों को व्युत्पन्न कीजिए।

11 Explain Stefan-Boltzmann law of radiation and also explain ultraviolet catastrophe.

स्टीफन-बोल्ट्जमान के विकिरण नियम को समझाइए तथा पराबैंगनी विपद को भी समझाइए।