

Roll No. ....

C

CBC-1970-U

B.Sc. / B. Sc. B.Ed.

Third Semester (End Semester)  
Examination, Dec.-2019

PHYSICS

Paper : PHY-CC-311

(Thermal Physics & Statistical Mechanics)

Time : Three Hours ]

[ Maximum Marks : 60

नोट :- प्रश्न पत्र तीन खण्डों में विभाजित है। प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।

Note :- The question paper is divided into three sections. Attempt questions as per direction.

[ P. T. O.

2

खण्ड - अ

SECTION - A

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

(Objective Type Questions)

1×10=10

नोट :- सही विकल्प चुनकर लिखिये।

Note :- Choose the correct answer.

1. (1) आइसोथर्मल और एडियाबेटिक कंप्रेसिबिलिटी का संबंध :  
सम्बन्ध :

(अ)  $\frac{B_r}{B_s} = r$

(ब)  $\frac{B_r}{B_s} = \frac{1}{r}$

(स)  $\frac{B_r}{B_s} = r^2$

(द)  $\frac{B_r^2}{B_s^2} = r^2$

3

CBC-1970-U

The relationship between isothermal and adiabatic compressibility :

(a)  $\frac{B_r}{B_s} = r$

(b)  $\frac{B_r}{B_s} = \frac{1}{r}$

(c)  $\frac{B_r}{B_s} = r^2$

(d)  $\frac{B_r^2}{B_s^2} = r^2$

(2)  $C_p$  और  $C_v$  समीकरण से सम्बन्धित है :

(अ)  $\frac{C_p}{C_v} = \frac{B_r}{B_s}$

(ब)  $\frac{C_p}{C_v} = \frac{B_r^2}{B_s^2}$

(स)  $\frac{C_p}{C_v} = -\frac{B_r}{B_s}$

(द)  $\frac{C_p}{C_v} = B_r + B_s$

[ P. T. O. ]

4

CBC-1970-U

$C_p$  and  $C_v$  are related by the equation :

(a)  $\frac{C_p}{C_v} = \frac{B_r}{B_s}$

(b)  $\frac{C_p}{C_v} = \frac{B_r^2}{B_s^2}$

(c)  $\frac{C_p}{C_v} = -\frac{B_r}{B_s}$

(d)  $\frac{C_p}{C_v} = B_r + B_s$

(3) उष्मागतिकी के मूल समीकरण को लिखा जा सकता है :

(अ)  $du = pdv - Tds + PdN$

(ब)  $du = pdv + Tds - PdN$

(स)  $du = Tds - PdV + PdN$

(द)  $du = Tds + PdN + PdV$

The fundamental equation of thermodynamics can be written as :

(a)  $du = pdv - Tds + PdN$

(b)  $du = pdv + Tds - PdN$

(c)  $du = Tds - PdV + PdN$

(d)  $du = Tds + PdN + PdV$

(4) इनमें से कौन-सा कथन सत्य है :

(अ) संतुलन की अवस्था में एन्ट्रॉपी न्यूनतम है और ऊर्जा अधिकतम

(ब) संतुलन में दोनों एन्ट्रॉपी और ऊर्जा अधिकतम है

(स) संतुलन में दोनों एन्ट्रॉपी और ऊर्जा न्यूनतम है

(द) संतुलन में एन्ट्रॉपी अपने अधिकतम मूल्य तक पहुँच जाती है जहाँ ऊर्जा न्यूनतम होती है

Which of the following sentence is correct :

(a) At equilibrium entropy is minimum and energy is maximum

(b) At equilibrium both entropy and energy are maximum

(c) At equilibrium both entropy and energy are minimum

(d) At equilibrium entropy reaches its maximum value where energy is minimum

(5) फर्मी डाइरेक वितरण फलन दिया जाता है :

(अ)  $F(E) = \frac{1}{e^h (\epsilon - \mu) - 1}$

(ब)  $F(E) = \frac{1}{e^{-h} (\epsilon - \mu) + 1}$

(स)  $F(E) = \frac{1}{e^h (\epsilon - \mu) + 1}$

(द)  $F(E) = \frac{1}{e^h (\epsilon - \mu)}$

Fermi dirac distribution function is given by :

(a)  $F(E) = \frac{1}{e^h (\epsilon - \mu) - 1}$

(b)  $F(E) = \frac{1}{e^{-h} (\epsilon - \mu) + 1}$

(c)  $F(E) = \frac{1}{e^h (\epsilon - \mu) + 1}$

(d)  $F(E) = \frac{1}{e^h (\epsilon - \mu)}$

- (6) इनमें से कौन-सा कथन असत्य है
- (A) प्राचीन कण स्पिन के साथ जोड़ा जाता है
  - (B) फर्मियोन्स के लिए एक ऊर्जा अवस्था केवल एक कण के द्वारा धरित की जा सकती है
  - (C) बोसोन सममित तरंग फंक्शन से जोड़े जाते हैं
  - (D) बोसोन में पूर्णांक स्पिन होता है

Which of the following sentence is wrong

- (7) कौन-सी बॉडी रेडिएशन के लिए कौन-सी रेडिएशन का है

(A) 
$$\rho(V, T) dv = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \cdot \frac{dv}{(e^{h\nu/kT} - 1)}$$

(B) 
$$\rho(V, T) dv = \frac{8\pi \nu^2}{c^3} \cdot \frac{dv}{(e^{h\nu/kT} - 1)}$$

- (9) एक प्रतिवर्ती कार्नाट इंजन की दक्षता के द्वारा दी गई है :

(A) 
$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(B) 
$$\eta < 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(C) 
$$\eta > 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(D) 
$$\eta < 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

जहाँ  $T_1$ , स्रोत और  $T_2$ , जिक का तापमान है।

The efficiency of a reversible carnot engine is given by :

(a) 
$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(b) 
$$\eta < 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(c) 
$$\eta > 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

(d) 
$$\eta < 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

Where  $T_1$  is source and  $T_2$  is sink temperature

(10) अपरिवर्तनीय घड़ीय प्रक्रिया के लिए :

(अ)  $\oint \frac{d\theta}{r} < 0$

(ब)  $\oint \frac{d\theta}{r} > 0$

(स)  $\oint \frac{d\theta}{r} = 0$

(द)  $\oint \frac{d\theta}{r} \geq 0$

For irreversible cyclic process :

(a)  $\oint \frac{d\theta}{r} < 0$

(b)  $\oint \frac{d\theta}{r} > 0$

(c)  $\oint \frac{d\theta}{r} = 0$

(d)  $\oint \frac{d\theta}{r} \geq 0$

(स)  $\rho(V, T) dv = \frac{8\pi h^2 v^3}{c^3} \times \frac{dv}{e^{Bhv} - 1}$

(द)  $\rho(V, T) dv = \frac{8\pi hv^3}{c^3} \times \frac{dv}{e^{Bhv} - 1}$

Plank radiation formula for Black body radiation is :

(a)  $\rho(V, T) dv = \frac{8\pi hv^3}{c^3} \times \frac{dv}{(e^{Bhv} - 1)}$

(b)  $\rho(V, T) dv = \frac{8\pi^2}{c^3} \times \frac{dv}{(e^{Bhv} - 1)}$

(c)  $\rho(V, T) dv = \frac{8\pi h^2 v^3}{c^3} \times \frac{dv}{e^{Bhv} - 1}$

(d)  $\rho(V, T) dv = \frac{8\pi hv^3}{c^3} \times \frac{dv}{e^{Bhv} - 1}$

(8) अपकर्स का मापदण्ड है :

(अ)  $\left(\frac{N}{V}\right) g_s \left(\frac{2\pi mkBr}{h^2}\right)^{3/2} \ll 1$

$$(ब) \left(\frac{N}{V}\right) g s \left(\frac{2\pi m k B r}{h^2}\right)^{3/2} \gg 1$$

$$(स) \left(\frac{N}{V}\right) g s^2 \left(\frac{2\pi m K B r}{h^2}\right) \ll 1$$

$$(द) \left(\frac{N}{V}\right) g s \left(\frac{2\pi m^2 K B^2 r}{h^2}\right) \ll 1$$

The degeneracy criteria is :

$$(a) \left(\frac{N}{V}\right) g s \left(\frac{2\pi m k B r}{h^2}\right)^{3/2} \ll 1$$

$$(b) \left(\frac{N}{V}\right) g s \left(\frac{2\pi m k B r}{h^2}\right)^{3/2} \gg 1$$

$$(c) \left(\frac{N}{V}\right) g s^2 \left(\frac{2\pi m K B r}{h^2}\right) \ll 1$$

$$(d) \left(\frac{N}{V}\right) g s \left(\frac{2\pi m^2 K B^2 r}{h^2}\right) \ll 1$$

खण्ड - ब

SECTION - B

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(Short Answer Type Questions) 4×5=20

नोट :- निम्न में से किन्हीं चार प्रश्नों को हल कीजिए। प्रत्येक प्रश्न के पाँच अंक हैं।

Note :- Attempt any four questions. Each question carries five marks.

- सिद्ध कीजिए कि एक  $P_r$  आरेख में एक एडियाबेट, एक आइसोथर्म की तुलना में तेज है जब  $(r > 1)$   
Prove that an adiabat is steeper than an isotherm in  $P_r$  diagram. since  $(r > 1)$
- 60°C तापमान पर 10 ग्राम पानी को 20°C तापमान पर 30 ग्राम पानी के साथ मिलाया जाता है। प्रक्रम की एन्ट्रॉपी बढ़ेगी या घटेगी ? परिवर्तन की गणना कीजिये। (1 cal g<sup>-1</sup> k<sup>-1</sup> पर पानी की विशिष्ट ऊष्मा क्या होगी)  
10g water at 60°C is mixed with 30g water at 20°C will entropy of the system increase or decrease ?

13

CBC-1970-U

Calculate the change (Take specific heat capacity of

water as  $1 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ).

3. वीन्स डिस्ट्रीब्यूशन नियम को विस्तार से समझाइये।  
Deduce and explain Wein's distribution law.
4. ऊष्मा गतिकी प्रायिकता  $\Omega$  और एन्ट्रॉपी  $S$  के बीच सम्बन्ध को बताइये जब  $S = k_B \ln \Omega$   
Prove the relation between thermodynamics probability  $\Omega$  and entropy  $S$  as  $S = k_B \ln \Omega$
5. क्लासियस-क्लेपीरॉन समीकरण को प्राप्त कीजिये।  
Derive Classius-Clapeyron equation.
6. कला स्थान क्या है ? लीनियर हार्मोनिक ओसिलेटर का कला स्थान आरेख को समझाइये। <http://www.dhsgsu.com>  
What is phase space ? Determine the phase space diagram of a Linear-Harmonic Oscillator ?

खण्ड - स

SECTION - C

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(Long Answer Type Questions)  $3 \times 10 = 30$ 

नोट :- किन्हीं तीन प्रश्नों को हल कीजिये। प्रत्येक प्रश्न दस अंकों का है।

14

CBC-1970-U

Note :- Attempt any three questions. Each question carries ten marks.

1. आइसोथर्मल और एडियाबेटिक कंप्रेसिबिलिटी को समझाइये। ये दिखायें कि इन दोनों के बीच के सम्बन्ध को व्यक्त किया जा सकता है -

$$B_T - B_S = \frac{TV}{CP} B^2 \quad B = \frac{1}{V} \left( \frac{dv}{Dr} \right) p$$

Define Isothermal and adiabatic compressibility. Show that the relationship between these two can be expressed as

$$B_T - B_S = \frac{TV}{CP} B^2 \quad B = \frac{1}{V} \left( \frac{dv}{Dr} \right) p$$

2. प्रतिवर्ती और अपरिवर्तनीय प्रक्रिया को परिभाषित कीजिये। ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की क्या कमियाँ हैं ? कर्नाट इंजन की दक्षता का पता लगाइये।  
Define reversible and Irreversible process ? What is the drawback of firstlaw of thermodynamics. Find the efficiency of Carnot engine ?
3. चार मैक्सवेल सम्बन्धों को ऊष्मागतिकी क्षमता से विस्तार से समझाइये।  
Deduce four Maxwell's relation from thermodynamics potentials.

4. मैक्सवेल-बोल्ट्जमैन, फर्मी-डाइरेक और बोस-आइंस्टीन डिस्ट्रीब्यूशन फंक्शन को विस्तार से समझाइये।  
Deduce Maxwell-Boltzmann, Fermi-dirac and Bose-Einstein distribution function.

5. ब्लैक-बॉडी विकिरण की व्याख्या के लिए प्राचीन यांत्रिकी की क्या कमियाँ हैं। प्लांक ने किस प्रकार ब्लैक बॉडी विकिरण की व्याख्या की थी।

What is the drawback of classical mechanics for explaining Black-Body radiation ? How the way Black body radiation was explained by Plank ?



http://www.dhsgsu.com

Whatsapp @ 9300930012

Your old paper & get 10/-

पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

400

http://www.dhsgsu.com