www.a2zSubjects.com

Printed Pages – 13+3=16

AR-4120

B. Sc. (First Year) Examination, March-April 2018

PHYSICS–II

Paper : Second

(Thermodynamics & Statistical Physics)

Time Allowed : Three hours

Maximum Marks : 40

नोट : सभी तीनों खण्डों के प्रश्न निर्देशानुसार करें। अंकों का विभाजन खण्डों के साथ दिया जा रहा है।

Note : Attempt questions of all three sections as directed. Distribution of marks is given with sections

खण्ड-'अ'

Section-'A'

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न) 5×1=5

(Objective Type Questions)

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 01 अंक का है।

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

Note : Attempt all questions. Each question carries 01 mark.

1. सही उत्तर का चयन कीजिए—

Choose the correct answer :

(i) बाह्य दहन इंजन है—

(a) पेट्रोल इंजन

(b) डीज़ल इंजन

(c) भाप इंजन

(d) इनमें से कोई नहीं

The external combustion engine is :

(a) Petrol engine

(b) Diesel engine

(c) Steam engine

(d) None of these

(ii) गणितीय रूप में ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम है—

(a) $dS = QdT$

(b) $dT = SdQ$

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

(c) $dQ = TdS$

(d) इनमें से कोई नहीं

The mathematical form of second law of thermodynamics is :

(a) $dS = QdT$

(b) $dT = SdQ$

(c) $dQ = TdS$

(d) None of these

(iii) कला आकाश में एक अकेले कण के निर्देशांकों की संख्या होती है—

(a) 2

(b) 3

(c) 5

(d) 6 www.a2zSubjects.com

The number of coordinates of a single particle in phase space is :

(a) 2

(b) 3

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

(c) 5

(d) 6

(iv) हैल्महोल्ट्ज़ ऊर्जा F तथा विभाजन फलन Z में सम्बन्ध है—

(a) $F = -RT \log_e Z$

(b) $F = -\frac{R}{T} \log_e Z$

(c) $F = -\frac{T}{R} \log_e Z$

(d) इनमें से कोई नहीं

Helmholtz energy F and the partition function Z are related as :

(a) $F = -RT \log_e Z$

(b) $F = -\frac{R}{T} \log_e Z$

(c) $F = -\frac{T}{R} \log_e Z$

(d) None of the above

(v) आइन्स्टीन को नोबेल पुरस्कार मिला था—

(a) सापेक्षिकतावाद सिद्धान्त के लिए

(b) द्रव्यमान-ऊर्जा समतुल्यता सम्बन्ध $E = mc^2$ के लिए

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com www.a2zSubjects.com www.a2zSubjects.com www.a2zSubjects.com

(c) प्रकाश-विद्युत समीकरण के लिए

(d) सापेक्षिकता के सामान्य सिद्धान्त के लिए

Nobel prize was awarded to Einstein for :

(a) Theory of relativity

(b) Mass-energy equivalence rolation $E = mc^2$

(c) Photo-electric equation

(d) General theory of relativity

खण्ड-'ब'

Section-'B'

(लघु उत्तरीय प्रश्न) 5×2=10

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 02 अंकों का है।

Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 02 marks.

इकाई-I

Unit-I

2. उष्मा इंजन के लिए सिंक की आवश्यकता समझाइए।

www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com

Explain the need of sink for a heat engine.

अथवा

Or

कार्नो प्रमेय से दर्शाइए कि OK से कम ताप सम्भव नहीं है।

Show by Carnot's theorem that no temperature can be below OK.

इकाई-II

Unit-II

3. एण्ट्रॉपी की परिभाषा दीजिए। इसका मात्रक लिखिए।

Define the term entropy. State its unit.

अथवा

Or

क्या एक ऐसा ताप पैमाना सम्भव है जो कार्यकारी पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता है? यदि हाँ, तो इसका मान लिखिए।

Is a scale of temperature possible which does not depend on the nature of its working substance? If yes, name the scale.

इकाई-III

Unit-III

www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

4. अभिगम्य सूक्ष्म अवस्थाओं से क्या तात्पर्य है ? समझाइए।

What is meant by the accessible microstates? Explain.

अथवा

Or

कला प्रकोष्ठ किसे कहते हैं ?

What is a phase cell?

इकाई-IV

Unit-IV

5. चिर सम्मत सांख्यिकी तथा क्वाण्टम सांख्यिकी में एक कला कोष्ठिका का आयतन कितना होता है ?

What is the volume of one phase cell in classical statistics *and in quantum statistics?*

अथवा

Or

परम शून्य ताप पर इलेक्ट्रॉनों की औसत ऊर्जा तथा फर्मी ऊर्जा में सम्बन्ध लिखिए।

Write down the relationship between the average energy and Fermi energy of electrons at absolute zero temperature.

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

इकाई-V

Unit-V

6. श्री एस० एन० बोस का भौतिकी में योगदान का उल्लेख कीजिए।

State the contributional of S. N. Bose in Physics.

अथवा

Or

द्रव्यमान ऊर्जा समतुल्यता का नियम किसने दिया ? इस नियम को समझाइए।

Who gave the equation for mass energy equivalence? Explain the equation.

www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

खण्ड-'स'

Section-'C'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) 5×5=25

(Long Answer Type Questions)

नोट : सभी **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

Note : Attempt all the ***five*** *questions. One question from each unit is compulsory. Each question carries 5 marks.*

इकाई-I

Unit-I

7. कार्नो के आदर्श इंजन की दक्षता के लिए व्यंजक निगमित कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि यह केवल उन तापों पर निर्भर करता है जिनके मध्य यह कार्य करता है।

Deduce the expression for the efficiency of an ideal Carnot engine and show that it depends only on the temperatures between which it work?

अथवा

Or

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का उद्देश्य क्या है ? इसके दोनों कथनों का उल्लेख ककीजिए तथा उनकी समतुल्यता दर्शाइए।

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

इकाई-II

Unit-II

8. केल्विन के ऊष्मागतिक पैमाने की व्युत्पत्ति कीजिए। सिद्ध कीजिए कि (i) यह पैमाना आदर्श गैस पैमाने के तुल्य है। (ii) यह पैमाना किसी कार्यकारी पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता है।

Deduce the Kelvin's thermodynamic scale of temperature. Show that (i) this scale is equivalent to a perfect gas scale (ii) this scale does not depend on the nature of its working substance.

अथवा

Or

निम्न सम्बन्ध स्थापित कीजिए—

$$C_P - C_V = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = TE\,\alpha^2 V$$

जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ है।

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com
www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

Establish the following relation

$$C_P - C_V = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = TE\,\alpha^2 V$$

where the symbol have their usual meanings.

इकाई-III

Unit-III

9. $2n$ कणों का वितरण दो एक समान बॉक्सों में किया जाता है। एक वितरण $(n+s, n-s)$ के लिए प्रायिकता की गणना कीजिए। इस प्रायिकता तथा s/n के बीच एक ग्राफ खींचिए। इस ग्राफ से क्या निष्कर्ष निकलता है?

$2n$ particles are distributed in two identical boxes calculate the probability for a distribution $(n+s, n-s)$ where $\frac{s}{n} << 1$. Draw a graph showing the variation of probability with s/n. What conclusions do you draw from this graph.

अथवा

Or

सांख्यिकीय यांत्रिकी के अनुसार दो निकायों के ऊष्मीय संतुलन से क्या तात्पर्य है? दो निकायों A तथा B के ऊष्मीय सम्पर्क में संतुलन के लिए शर्त $\beta_1 = \beta_2$ प्राप्त कीजिए।

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com www.a2zSubjects.com www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

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.

इकाई-IV

Unit-IV

10. एक परमाणुक आदर्श गैस के लिए आयतन V में बंद द्रव्यमान m के परमाणु के लिए ऊर्जा परास $\in$ एवं $\in + d\in$ में अभिगम्य सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या $g_{(d\in)}$ का व्यंजक निगमित कीजिए।

Obtain expression for the number of accessible micro-states $g_{(d\in)}$ for an atom of mass m of a monoatomic ideal gas enclosed in a volume V with energy in range $\in$ and $\in + d\in$.

www.a2zSubjects.com

अथवा

Or

बोस-आइन्स्टीन सांख्यिकी की शर्तें लिखिए तथा इससे वितरण नियम स्थापित कीजिए।

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

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

इकाई-V

Unit-V

11. एम० एन० साहा का जीवन परिचय दीजिए तथा बताइए कि उन्होंने भौतिकी में क्या-क्या योगदान दिए?

Give the life history of M. N. Saha and state his various contributional in Physics?

अथवा

Or

आइन्स्टीन का जीवन परिचय दीजिए तथा भौतिकी में उनके योगदान का वर्णन कीजिए।

Give the life history of Einstein and describe his contribution in Physics.

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com

www.a2zSubjects.com