Pages : 8

N25DIIIDE12

B.Sc. (Semester-III)
(NEP) Examination, 2025-26
Discipline Specific Elective (DSE)
PHYSICS
(Introduction to Statistical Mechanics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : **Section-A** is compulsory, containing **10** objective type questions of total **10** marks and **05** short answer type questions, carrying **04** marks for each, total of **20** marks. **Section-B** is containing **08** descriptive type questions, two from each unit with **50%** internal choice, carrying **10** marks for each, total of **40** marks.

खण्ड-अ अनिवार्य है, जिसमें कुल **10** अंकों के **10** वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न और **05** लघुउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक के लिए **04** अंक है, कुल **20** अंक हैं। **खण्ड-ब** में **08** वर्णनात्मक प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक इकाई से दो **50%** आंतरिक विकल्प के साथ, प्रत्येक के लिए **10** अंक है, कुल **40** अंक है।

Scanned with OKEN Scanner

1. SECTION-A / खण्ड-अ

Answer the following objective questions. Each que carries 1 mark. [10×1=

निम्नलिखित वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 का है।

(i) Boson obeys which of the following statistics?

(a) Maxwell - Boltzmann

(b) Bose - Einstein

(c) Fermi - Dirac

(d) None of the above

बोसॉन निम्नलिखित में से कौन-सी सांख्यिकी का पालन करते हैं?

(a) मैक्सवेल - बोल्ट्ज़मैन

(b) बोस - आइन्स्टीन

(c) फर्मी - डिरॉक

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

(ii) The ideal gas equation is :

(a) $PV = RT$

(b) $RT = 2\,PV$

(c) $PV = \frac{3}{2} RT$

(d) $PV = 3\,T$

आदर्श गैस समीकरण है :

(a) $PV = RT$

(b) $RT = 2\,PV$

(c) $PV = \frac{3}{2} RT$

(d) $PV = 3\,T$

(iii) The rest mass of a Photon is :

(a) ∞

(b) 0

(c) m

(d) 1

फोटॉन का विराम द्रव्यमान होता है :

(a) ∞

(b) 0

(c) m

(d) 1

[P.T.O.]

Scanned with OKEN Scanner

(iv) The unit of viscosity in SI system is :

(a) Pascal - second

(b) Newton - second

(c) Joule - second

(d) None of the above

SI पद्धति में श्यानता का मात्रक होता है :

(a) पास्कल - सेकेण्ड

(b) न्यूटन - सेकेण्ड

(c) जूल - सेकेण्ड

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

(v) The transport of mass phenomenon is related to _____.

द्रव्यमान अधिगमन ..... से सम्बन्धित घटना है।

(vi) The relation between coefficient of diffusion and viscosity is_____.

विसरण गुणांक तथा श्यानता में ..... सम्बन्ध होता है।

(vii) The probability is a _____ quantity.

प्रायिकता एक ..... राशि होती है।

(viii) Fermi - Dirac statistics is based on classical statistics. (True/False)

फर्मी-डिरॉक सांख्यिकी चिरसम्मत सांख्यिकी पर आधारित है। (सत्य/असत्य)

(ix) Bose - Einstein statistics can be applied to Fermion particles. (True/False)

बोस - आइंस्टीन सांख्यिकी फर्मिऑन कणों पर लागू होता है। (सत्य/असत्य)

(x) The unit of Fermi energy is Joule. (True/False)

फर्मी ऊर्जा का मात्रक जूल होता है। (सत्य/असत्य)

2. Answer the following questions (short answer type). Each question carries 4 marks. [5×4=20]

निम्नलिखित लघुउत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक 4 अंकों का है।

(i) Explain the Doppler broadening of spectral lines in brief.

स्पेक्ट्रम रेखाओं के डाप्लर विस्तृतीकरण को संक्षेप में समझाइए।

(ii) Define microstates with examples.

सूक्ष्म अवस्था को उदाहरणों के साथ परिभाषित कीजिए।

[P.T.O.]

Scanned with OKEN Scanner

(iii) Write ashort note on phase space.

कला आकाश पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(iv) Write the consequences of indistinguishabili particles.

कणों की अविभेद्यता के परिणाम (प्रभाव) को लिखिए।

(v) Write the concept of density of states.

अवस्था घनत्व की अभिधारणा को लिखिए।

SECTION-B / खण्ड-ब

Note: Attempt **any one** question from each unit. Each question carries **10** marks. [4×10=40]

प्रत्येक इकाई से कोई एक प्रश्न हल कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **10** अंकों का है।

UNIT-I / इकाई-I

3. Establish relation between average speed mean square speed and root mean square speed on the basis of Maxwellian distribution of speeds.

मैक्सवेल के चाल वितरण नियम के आधार पर औसत चाल, वर्ग माध्य चाल एवं वर्ग माध्य मूल चाल के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Derive the Virial equation of Real gases.

वास्तविक गैसों के विरियल समीकरण का निगमन कीजिए।

UNIT-II / इकाई-II

Establish the Boltzmann relation for the entropy.

एंट्रॉपी के लिए बोल्ट्जमैन सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Calculate the number of accessible microstates of a macroscopic system in the energy range E and E+dE.

ऊर्जा परास E व E+dE में स्थूल निकाय की अभिगम्य सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या ज्ञात कीजिए।

UNIT-III / इकाई-III

7. State and prove Equi-partition theorem based on law of equi-partition of energy.

ऊर्जा के समविभाजन के नियम पर आधारित समविभाजन प्रमेय को लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।

8. Describe the Fermi- Dirac Statistics in details.

फर्मी-डिराक सांख्यिकी का विस्तार में वर्णन कीजिए।

[P.T.O.]

Scanned with OKEN Scanner

UNIT-IV / इकाई–IV

9. Deduce the Wein's Distribution law and Rayleigh-Je law from the Planck's law of Blackbody radiation.

प्लांक के कृष्ण पिण्ड विकिरण नियम से वीन्स के वितरण नियम तथा रेले-जीन्स के नियम को व्युत्पन्न कीजिए।

10. Explain the free electron theory in metals by the Fermi - Dirac's Statistics in detail.

धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धान्त की फर्मी-डिराक सांख्यिकी द्वारा विस्तार से याख्या कीजिए।

----X ----

Scanned with OKEN Scanner