

Code No. : A.B.S-253

Roll No.

Total No. of Sections : 3

Total No. of Printed Pages : 8

Annual Online Examination 2021

Code No. : A.B.S-253

B.Sc. Part II

PHYSICS

Paper I

[Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Physics]

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 50

नोट : खण्ड 'अ' अतिलघु उत्तरीय प्रकार का, जिसमें दस प्रश्न हैं, अनिवार्य है। खण्ड 'ब' में लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं एवं खण्ड 'स' में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। खण्ड 'अ' को सबसे पहले हल किया जाना है।

Note : Section 'A' containing 10 very short answer type questions, is compulsory. Section 'B' consists of short answer type questions and Section 'C' consists of long answer type questions. Section 'A' has to be solved first.

खण्ड 'अ'

Section 'A'

निम्नांकित अतिलघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर एक या दो वाक्यों में दें।

Answer the following very short answer type questions in one or two sentences. $1 \times 10 = 10$

1. ऊष्मागतिकी निर्देशांक की परिभाषा दीजिए।

Define thermodynamic co-ordinates.

2. रुद्धोष्म प्रक्रम से आप क्या समझते हैं?

What do you mean by adiabatic process ?

3. चारों ऊष्मागतिकी विभवों के नाम लिखिए।

Write the names of all four thermodynamic potentials ?

4. वीन का विस्थापन नियम लिखिए।

Write Wien's displacement law.

5. गैसों में ऊष्मा चालकता का क्या कारण है?

What is the reason of thermal conductivity in gases ?

6. औसत चाल, वर्ग माध्य चाल तथा अधिकतम प्रसंभाव्य चाल में सम्बन्ध दर्शाने वाले व्यंजक लिखिए।

Write the expressions to show the relationship between the average speed, root mean square speed and maximum probable speed.

7. समुदाय को समझाइए।

Explain ensemble.

8. कला आकाश तथा μ कला आकाश को समझाइए।

Explain phase space and μ phase space.

9. बोल्ट्जमैन का एण्ट्रॉपी-प्रायिकता सम्बन्ध लिखिए।

Write Boltzmann's entropy probability relation.

Code No. : A.B.S-253

10. बोसॉन को परिभाषित कीजिए।

Define Boson's.

खण्ड 'ब'

Section 'B'

निम्नांकित लघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर 150-200 शब्द सीमा में दें।

Answer the following short answer type questions with word limit 150-200. $3 \times 5 = 15$

1. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम लिखिए।

Write the third law of thermodynamics.

अथवा

Or

एण्ट्रॉपी ऊष्मागतिकी चर के रूप में समझाइए तथा T-S चित्र खींचिए, जहाँ S एण्ट्रॉपी है।

Explain entropy as thermodynamic variable. Draw T-S diagram, where S is entropy.

2. क्लासियस-क्लैपेरोन का गुप्त ऊष्मा समीकरण प्राप्त कीजिए।

Obtain Clausius-Clapeyron latent heat equation.

अथवा

Or

मैक्सवेल का तृतीय ऊष्मागतिकी सम्बन्ध स्थापित कीजिए

अर्थात् $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$ सिद्ध कीजिए।

[3]

P. T. O.

Code No. : A.B.S-253

Obtain the thermodynamic Maxwell's third equation

i.e., prove $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$.

3. वास्तविक गैस के व्यवहार को समझाइए। वास्तविक गैस आदर्श गैस से किस तरह भिन्न है?

Explain the behaviour of real gas. How the real gas is different from perfect gas ?

अथवा

Or

वर्णक्रम रेखाओं के डॉप्लर विस्तृतीकरण को संक्षेप में समझाइए।

Explain in brief the Doppler's broadening of spectral lines.

4. सांख्यिकी यान्त्रिकी की मुख्य अभिकल्पनाएँ लिखिए।

Write the fundamental postulates of statistical mechanics.

अथवा

Or

ऊष्मागतिकी के आधार पर β पैरामीटर $\beta = \frac{1}{kT}$ को सिद्ध कीजिए।

[4]

Code No. : A.B.S-253

On the basis of thermodynamics determine the β parameter, prove that $\beta = \frac{1}{kT}$.

5. चिरसम्मत तथा क्वांटम सांख्यिकी के अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between the classical and quantum statistics.

अथवा

Or

शून्य बिन्दु ऊर्जा से क्या अभिप्राय है?

What is meant by zero-point energy ?

खण्ड 'स'
Section 'C'

निम्नांकित दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर 300-350 शब्द सीमा में दें।

Answer the following long answer type questions with word limit 300-350. $5 \times 5 = 25$

1. सिद्ध कीजिए कि एण्ट्रॉपी किसी निकाय की अवस्था का एक अद्वितीय फलन है तथा ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का गणितीय रूप का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Prove that the entropy is a unique function of the state of system and obtain the mathematical expression of second law of thermodynamics.

[5]

P. T. O.

Code No. : A.B.S-253

अथवा

Or

कार्नों का प्रमेय लिखिए तथा सिद्ध कीजिए।

Write and prove Carnot's theorem.

2. रैले-जीन्स का नियम लिखिए तथा सिद्ध कीजिए।

Write and prove Rayleigh-Jean's law.

अथवा

Or

प्लांक के क्वांटम सिद्धान्त की सहायता से कृष्ण पिण्ड विकिरण को समझाइए।

Explain black body radiation with the help of Planck's quantum theory.

3. आण्विक संघट्ट से क्या अभिप्राय है? यदि आण्विक व्यास σ तथा आण्विक घनत्व ρ है तो सिद्ध कीजिए कि आण्विक संघट्ट अनुप्रस्थ काट $\pi\sigma^2$ तथा औसत मुक्त पथ $\lambda = \frac{1}{\pi n\sigma^2}$ होता है।

What do you understand by molecular collision ? If the molecular diameter is σ and molecular density is ρ , then prove that the cross section of molecular collision is $\pi\sigma^2$ and mean free path is $\lambda = \frac{1}{\pi n\sigma^2}$.

[6]

Code No. : A.B.S-253

अथवा

Or

CO₂ के लिए एण्ड्रू के प्रयोग को समझाइए।

Explain Andrew's experiment for CO₂ gas.

4. किसी गैस के अणुओं के लिए मैक्सवेल-बोल्ट्जमैन के वेग वितरण नियम को व्युत्पन्न कीजिए।

Derive the Maxwell-Boltzmann's law of distribution of velocity of molecules of a gas and explain it.

अथवा

Or

किसी गैस के अणु के चाल c तथा $c + dc$ के बीच होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

Find out the probability of a molecule of gas in the speed between c and $c + dc$.

5. कृष्ण पिण्ड वर्णक्रम से क्या तात्पर्य है? बोस-आइन्सटीन के वितरण नियम से कृष्ण पिण्ड वर्णक्रम में ऊर्जा वितरण के लिए प्लांक का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

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

Code No. : A.B.S-253

अथवा

Or

MB, BE तथा FD सांख्यिकी के लिए वितरण फलन लिखिए (केवल सूत्र)। वह सीमा ज्ञात कीजिए, जिसमें बोस-आइन्सटीन एवं फर्मी-डिरॉक सांख्यिकी मैक्सवेल-बोल्ट्जमैन सांख्यिकी में परिवर्तित हो जाती है।

Write the distribution function (only formula) for Maxwell-Boltzmann (MB), Bose-Einstein (BE) and Fermi-Dirac (FD) statistics. Find the limit when BE and FD statistics change to MB statistics.

□ □ □ □ □ d □ □ □ □ □