UMJ-4831

B.Sc. (Third Semester)

NEP - Examination, 2023-24

PHYSICS

[Paper - First (Major)]

[Thermodynamics and Statistical Physics]

[Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 75]**

Note : This question paper is divided into two sections A & B. Attempt any 5 questions from Section A and any 3 questions from Section B. Marks are indicated against each section.

यह प्रश्न–पत्र 'अ' और 'ब' दो खण्डों में विभाजित है। खण्ड 'अ' से किन्हीं पाँच प्रश्नों व खण्ड 'ब' से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न के अंक खण्ड के सम्मुख अंकित हैं।

SECTION - A
खण्ड - अ
(Short Answer Type Questions)
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note: Attempt any five questions from the following eight questions. Each question carries six marks.

(5×6=30)

दिए गये आठ प्रश्नों में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न छः अंकों का है।

1. Show that the first Law of Thermodynamics is a form of the Law of conservation of energy.

   समझाइये कि उष्मागतिकी का प्रथम नियम ऊर्जा संरक्षण का ही एक रुप है।

2. What do you understand by the thermodynamic system and thermodynamic Co-ordinates.

   ऊष्मागतिक निकाय तथा ऊष्मागतिक निर्देशांकों से क्या तात्पर्य है?

3. Write a detailed note on Clausius - Clapeyron's equation.

   क्लासियस-क्लैपरान समीकरण पर एक विस्तृत टिप्पणी लिखिए।

4. What is second law of thermodynamics? Write this law in Terms of entropy.

ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम क्या है? इस नियम को एन्ट्रोपी के संदर्भ में लिखिए।

5. Derive Planck's formula for black body radiation.

कृष्णिका विकिरण के लिए प्लांक का सूत्र प्रतिपादित कीजिए।

6. Explain T-S diagram. Also write its applications.

T-S आरेख को समझाइये, एवं इसके अनुप्रयोग भी लिखिए।

7. What do you understand by phase space? Also discuss Boltzman entropy selection.

प्रावस्था-समष्टि से क्या समझते हो? वोल्टजमैन एन्ट्रोपी सम्बन्ध की भी व्याख्या कीजिए।

8. Why the zero on absolute scale is considered to be the lowest possible temperature? Is negative temperature possible on absolute scale of temperature?

परम ताप स्केल में शून्य को क्यों निम्नतम संभावित ताप माना जाता है? क्या परम ताप स्केल में ऋणात्मक ताप संभव है?

SECTION - B

खण्ड - ब

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note: Attempt any three questions from the following Five questions. Each question carries fifteen marks.

(3×15=45)

दिये गये पाँच प्रश्नों में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न पन्द्रह अंकों का है।

9. State and prove Carnot's theorem. Also discuss Carnot Cycle and Carnot Engine.

कार्नो प्रमेय लिखिए एवं सिद्ध कीजिए कार्नो चक्र एवं कार्नो इंजन की भी व्याख्या कीजिए।

10. What do you understand by thermodynamic potentials? Using thermodynamic potentials deduce the Maxwell's thermodynamic relations.

ऊष्मागतिकी विभवों से आप क्या समझते हैं? ऊष्मागतिक विभवों से मैक्सवेल के ऊष्मागतिक सम्बन्धों का निगमन कीजिए।

11. Explain in details the modes of heat transfer via conduction, convection and radiation with suitable examples. Also state Fourier's Law.

ऊष्मा संचरण की विधाओं चालन, संवहन एवं विकिरण की उचित उदाहरणों सहित व्याख्या कीजिए। फोरियर के नियम को भी लिखिए।

12. Discuss in detail the Maxwell-Boltazman (M-B) Statistics along with the distribution Law.

मैक्सवेल-वोल्टजमैन सांख्यिकी को वितरण नियम के साथ विस्तार से समझाइये।

13. Write short notes on following

(i) Third Law of thermodynamics.

(ii) Law of equipartition or energy

(iii) Kirchoff is law

(iv) Triple Point

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए

(i) ऊष्मागतिकी का तीसरा नियम

(ii) ऊर्जा के समविभाजन का नियम

(iii) किरचौफ का नियम

(iv) त्रिबिन्दु

UPC - 0013313202

Total Pages : 6 Roll No. ....

UMJ-4831

B.Sc. (Third Semester)

NEP - Examination, 2024-25

PHYSICS

Paper - First (Major)

[Thermodynamics and Statistical Physics]

Time : 3 Hours] **[Maximum Marks : 75**

Note : This question paper is divided into two sections A and B. Attempt any 5 questions from Section A and any 3 questions from Section B. Marks are indicated against each section.

नोट : यह प्रश्न पत्र 'अ' और 'ब' दो खण्डों में विभाजित है। खण्ड 'अ' से किन्हीं पाँच प्रश्नों व खण्ड 'ब' से किन्हीं तीनप्रश्नोंके उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न के अंक खण्ड के सम्मुख अंकित है।

SECTION–A

(खण्ड–अ)

(Short Answer Type Questions)
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any *five* questions from the following eight questions. Each question carries 6 marks. (5×6=30)

नोट : दिये गये आठ प्रश्नों में से किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

1. Explain Zeroth law of thermodynamics and thermal equillibrium. On the basis of this, introduce the concept of temperature.

ऊष्मागति की के शून्यवे नियम एवं उष्मीय साम्य की व्याख्या कीजिए, इसके आधार पर ताप की अवधारणा को प्रस्तावित कीजिए।

2. What is meant by the efficiency of an engine? Can the efficiency of an engine ever be 100%?

एक उष्मा इंजन की दक्षता से आप क्या समझते है? क्या किसी इंजन की दक्षता कभी 100 प्रतिशत हो सकती हैं? कारण सहित समझाइए।

3. Show that the slope of an adiabatic process is γ times the slope of isothermal process.

दर्शाइए कि रूद्धोष्म प्रक्रिया का झुकाव/प्रवणता समतापी प्रक्रिया के झुकाव/प्रवणता का γ गुणा होता है।

4. Give mathematical derivation of Stefan's Law.

स्टीफन के नियम का गणितीय निगमन कीजिए।

5. Discuss different modes of heat transfer i.e. conduction, convection and radiation.

उष्मा के संचरण के विभिन्न विधाओं चालन, संवहन एवं विकीरण की व्याख्या कीजिए।

6. Using Maxwell's thermodynamic relations

Prove that $\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V}$. symols have their usual meaning.

मैक्सवेल के उष्मागतिकी संबंधों को उपयोग करते हुए सिद्ध कीजिए कि $\frac{E_S}{E_T} = \frac{C_P}{C_V}$. संकेतो के सामान्य अर्थ है।

7. What do you understand by degree of freedom and law of equipartition of energy?

स्वतंत्रता की कोटि एवं ऊर्जा के समविभाजन नियम से क्या समझते हो?

8. When are the postulates of statistical physics? Also discuss Macro and Micro states.

सांख्यकीय भौतिकी की अवधारणाओं को समझाइए तथा स्थूल एव सूक्ष्म अवस्था की व्याख्या कीजिए।

SECTION–B

(खण्ड–ब)

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any *three* questions from the following five questions. Each question carries 15 marks.

(3×15=45)

नोट : दिये गये पाँच प्रश्नों में से किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

9. What do you understand by T-S diagram? Prove that the T-S diagram of a carnot cycle is rectangle and the work done in a cycle is $(T_1\text{-}T_2)$ ds, where symbols have their usual meaning.

T-Sआरेख से क्या समझते हो? सिद्ध कीजिए कि कार्नो चक्र के लिए T-S आरेख एक आयत होता है एवं चक्र में किया गया कार्य $(T_1\text{-}T_2)$ ds होता है जहां संकेतो का सामान्य अर्थ है।

10. Derive Maxwell Boltzman distribution law. Also discuss limitation of Maxwell-Boltzman statistics.

मैक्सवेल वोल्टजमैन वितरण नियम को निस्पादित कीजिए तथा मैक्सवेल वोल्टजमैन सांख्यिकी की सीमाओं की व्याख्या कीजिए।

11. Explain Planck's hypothesis for black body radiations. Show that the Planck's radiation law reduces to Wein's law for shorter wavelength and to Rayleigh-Jean's law for longer wavelength.

कृष्णिका विकिरण के लिए प्लांक की परिकल्पना को स्पष्ट कीजिए। प्रदर्शित कीजिए कि कम तंरग दैर्ध्य के लिए प्लांक का विकिरण नियम वीन के नियम में परिवर्तित हो जाता है जबकि अधिक तंरग दैर्ध्य के लिए यह नियम रैले जीन के नियम में परिवर्तित हो जाता है।

12. Derive Clausius-Clapeyron's equation along with the effect of pressure on boiling point of liquid and effect of pressure on melting point of soild.

क्लासियस–क्लैपरान के समीकरण को किसी द्रव के क्वथनांक पर दाब का प्रभाव तथा ठोस के गलनांक पर दाब के प्रभाव सहित निष्पादित कीजिए।

13. Write short notes on any *three* of the following :

(a) Triple Point.

(b) Newton's law of cooling.

(c) Reversible and Irreversible process.

(d) Average speed and root mean square velocity of molecules.

निम्न में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(क) त्रिबिंदु।

(ख) न्यूटन का शीतलन नियम।

(ग) उत्क्रमणीय एवं व्युत्क्रमणीय प्रक्रम।

(घ) अणुओं का औसत वेग एवं माध्य मूल वेग।