

S. S. Jain Subodh P.G. College, Jaipur
(Autonomous)
Academic Year 2025-26
B.Sc. (Maths) Semester - III
Subject- Physics
Paper I - Thermodynamics
ASSIGNMENT

NOTE: Attempt any four questions.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Explain various types of thermodynamical interactions between two isolated systems.
दो पृथक प्रणालियों के बीच विभिन्न प्रकार की ऊष्मागतिकीय अंतःक्रियाओं की व्याख्या करें।
2. Derive the formulas of Gibbs free energy and Helmholtz free energy considering interactions between two systems.
दो प्रणालियों के बीच परस्पर क्रिया पर विचार करते हुए गिब्स मुक्त ऊर्जा और हेल्महोल्ट्ज़ मुक्त ऊर्जा का सूत्र व्युत्पन्न करें।
3. Write a detail notes on the heat engine and Carnot engines and their efficiency.
ऊष्मा इंजन और कार्नोट इंजन तथा उनकी दक्षता पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।
4. Explain various types of Maxwell equations of thermodynamics.
ऊष्मागतिकी के विभिन्न प्रकार के मैक्सवेल समीकरणों की व्याख्या करें।
5. Explain Joule Thomson expansion and coefficients for ideal and Vander Wall gases?
आदर्श और वेंडर वॉल गैसों के लिए जूल थॉमसन विस्तार और गुणांक की व्याख्या करें?
6. Explain cooling by adiabatic expansion and demagnetization.
रुद्धोष्म प्रसार और विचुम्बकन द्वारा शीतलन की व्याख्या करें।
7. Write various experimental features of superconductivity.
अतिचालकता की विभिन्न प्रायोगिक विशेषताएँ लिखिए।
8. Write notes on the following
निम्नलिखित पर नोट्स लिखें
 - a. Liquid helium तरल हीलियम
 - b. Helium I and II हीलियम I और II
 - c. Superfluidity अति तरलता .

S. S. Jain Subodh P.G. College, Jaipur
(Autonomous)
Academic Year 2025-26
B.Sc. (Maths) Semester - III
Subject- Physics
Paper II - Mathematical Physics & Special Theory of Relativity - I
ASSIGNMENT

NOTE: Attempt any four questions.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. What is Curvilinear Coordinate System? Define the curl of a vector field and obtain its expression in orthogonal curvilinear coordinate system.
वक्ररेखीय निर्देश तंत्र क्या है? एक सदिश क्षेत्र के कर्ल को परिभाषित करें और लाम्बिक वक्ररेखीय निर्देश तंत्र में इसका व्यंजक प्राप्त करें।
2. Define Jacobian and show that $J(u, v) = 1$. Compute the Jacobian of the following transformation: $x = 4u - 3v^2$, $y = u^2 - 6v$.
जैकोबियन को परिभाषित कीजिये और दिखाएँ कि $J(u, v) = 1$ निम्नलिखित रूपांतरण के जैकोबियन की गणना करें: $x = 4u - 3v^2$, $y = u^2 - 6v$.
3. Define the Contravariant and Covariant Tensor. If B_μ and C_ν are covariant tensors and $A^{\mu\nu}$ is contravariant tensor, then prove that $A^{\mu\nu}B_\mu C_\nu$ will be invariant.
प्रतिचर एवं सहचर प्रदिश को परिभाषित कीजिये। यदि B_μ , C_ν सहचर प्रदिश है एवं $A^{\mu\nu}$ प्रतिचर प्रदिश है तो सिद्ध कीजिये कि $A^{\mu\nu}B_\mu C_\nu$ निश्चर होता है।
4. Define the Dirac Delta Function and explain the shifting property of the Dirac Delta Function and its applications.
डिराक डेल्टा फलन को परिभाषित करें और डिराक डेल्टा फलन के शिफ्टिंग गुण और इसके अनुप्रयोगों की व्याख्या करें।
5. Write the Legendre's Differential Equation and prove that Legendre Polynomial can be expressed as:
लेजेन्ड्रे अवकल समीकरण लिखें और सिद्ध करें कि लेजेन्ड्रे बहुपद इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:
$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n$$
6. Write the first three Legendre polynomials and give graphical representation of these Legendre polynomials.
प्रथम तीन लेजेन्ड्रे बहुपदों को लिखिए एवं उनके ग्राफिय निरूपण को दर्शाइए।
7. Find the power series solution of Hermite's Differential Equation and draw the first three Hermite polynomials graphically.
हरमाइट समीकरण का घात श्रृंखला हल ज्ञात करें एवं प्रथम तीन हरमाइट बहुपदों के ग्राफिय निरूपण को दर्शाइए।
8. Write Laguerre's equation and find general solution of it and obtain Rodrigue's formula for Laguerre's polynomials $L_n(x)$ and also write the first two Laguerre polynomials.
लागेर समीकरण लिखिए एवं इसका हल ज्ञात कीजिये तथा लागेर बहुपद $L_n(x)$ के लिए रॉड्रिग सूत्र ज्ञात कीजिये। प्रथम दो लागेर बहुपद भी लिखिए।

S.S. Jain Subodh P.G. College, Jaipur
(Autonomous)
Academic Year 2025-26
B.Sc. (Maths) Semester - III
Subject- Physics
Paper III - Electronics and Solid State Devices - I
ASSIGNMENT

NOTE: Attempt any four questions.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Explain the meaning of a four terminal network. Obtain Z and h- parameters for it and establish relation between Z and h- parameters.
चतुः टर्मिनल जाल का तात्पर्य समझाइये। इसके Z तथा h पैरामीटरों को प्राप्त कीजिये तथा Z व h प्राचल में सम्बन्ध स्थापित कीजिये।
2. Find out the input, output and mutual impedances for an active four terminal network and derive the relation among them.
एक सक्रिय चार टर्मिनल नेटवर्क के लिए इनपुट, आउटपुट और पारस्परिक प्रतिबाधा का पता लगाएं और उनके बीच संबंध निकालें।
3. State and prove maximum power transfer theorem. Show that the power loss in the generator is equal to the power delivered to the load and its maximum power efficiency is only 50%.
अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय का कथन एवं व्युत्पत्ति कीजिये। सिद्ध करो कि जनित्र में शक्ति हानि का मान लोड को दी गई शक्ति के बराबर होता है तथा अधिकतम संचरित शक्ति दक्षता केवल 50% होती है।
4. State and prove Norton's theorem for circuit analysis. Explain the limitations of this theorem.
नॉर्टन प्रमेय का कथन एवं व्युत्पत्ति कीजिये। इस प्रमेय के सीमा बन्धनों को समझाइये।
5. Draw circuit diagram and h-equivalent circuit, with load resistance R_L of an PNP transistor amplifier in common-emitter configuration. Deduce expressions for its input and output impedance.
उभयनिष्ठ-उत्सर्जक विन्यास में PNP ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के लिए लोड प्रतिरोध R_L के साथ परिपथ चित्र व h-प्राचल तुल्य परिपथ बनाइए। निवेशी तथा निर्गम प्रतिबाधाओं के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
6. Draw the notations of PNP and NPN transistors. Explain the concept of load line. Draw it for NPN transistor.
PNP तथा NPN ट्रांजिस्टर प्रतीक बनाइए, लोड लाइन की अवधारणा को स्पष्ट करते हुए NPN ट्रांजिस्टर के लिए लोड लाइन खींचिए।
7. Draw the circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working. Derive expression for efficiency and ripple factor.
एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी के परिपथ का चित्र खींचिए और उसकी कार्य प्रणाली को समझाइए। दक्षता और ऊर्मिका गुणांक के समीकरण व्युत्पन्न कीजिये।
8. Explain working of a zener diode. How is it used in voltage stabilization? Explain.
एक जेनर डायोड की कार्य विधि समझाइए। इसे वोल्टता स्थायीकरण प्राप्त करने के लिए कैसे उपयोग में लाते हैं। समझाइए।

S. S. Jain Subodh P.G. College, Jaipur
(Autonomous)
Academic Year 2025-26
B.Sc. (Maths) Semester - V
Subject- Physics
Paper I – Quantum Mechanics - I
ASSIGNMENT

NOTE: Attempt any four questions.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Describe Black body radiation and Energy distribution curve.

कृष्णिका विकिरण और ऊर्जा वितरण वक्र का वर्णन करें।

2. What is photoelectric effect? Explain the work function for photoelectric effect.

प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है। प्रकाश विद्युत प्रभाव के लिए कार्यफलन को समझाइए।

3. Deduce time independent Schrodinger equation starting with time dependent Schrodinger equation.

श्रोडिंगर की समय आश्रित समीकरण से प्रारंभ कर श्रोडिंगर समय अनाश्रित समीकरण को हल कीजिये।

4. Use uncertainty relation to find the ground state energy of simple harmonic oscillator.

अनिश्चितता सिद्धान्त को उपयोग कर सरल आवृत्ति दोलित्र की मूल अवस्था ऊर्जा को समझाइए।

5. State and prove Ehrenfest theorem.

एरेनफेस्ट प्रमेय बताएं और सिद्ध करें।

6. Define linear operator. Prove that energy operator is a Hermitian operator .

रैखिक संकारक को परिभाषित करें। सिद्ध करें कि ऊर्जा संकारक एक हर्मिटियन संकारक है।

7. Derive energy eigen value and eigen function for a particle in one dimensional box.

एकविमिय बॉक्स में स्थित कण के लिए ऊर्जा आइगेन मान तथा आइगेन फलन प्राप्त कीजिए।

8. Define degeneracy of energy level for a particle in three-dimensional box.

त्रिविमियबॉक्स में स्थित कण के लिए ऊर्जा स्तरों की अपभ्रष्टता को समझाइए।

S. S. Jain Subodh P.G. College, Jaipur
(Autonomous)
Academic Year 2025-26
B.Sc. (Maths) Semester - V
Subject- Physics
Paper II – Nuclear Physics-I
ASSIGNMENT

NOTE: Attempt any four questions.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. What is the meaning of electric quadrupole moment of a nucleus? Derive an expression for it.
नाभिक के विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण का क्या अर्थ है? इसके लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
2. Explain the following properties of the nuclei-
नाभिक के निम्नलिखित गुणों की व्याख्या कीजिए
(a) Angular momentum of nucleus. नाभिक का कोणीय संवेग।
(b) Electrical quadrupole moment of nucleus. नाभिक का विद्युतीय चतुर्ध्रुव आघूर्ण।
(c) Parity समता
(d) Magnetic dipole moment of nucleus नाभिक का चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण
3. Draw a graph for variation of binding energy per nucleon with mass number and explain it.
द्रव्यमान संख्या के साथ प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा में परिवर्तन के लिए एक ग्राफ बनाएं और इसे समझाएं।
4. What is nuclear force? Describe basic characteristics of nuclear force.
नाभिकीय बल क्या है? नाभिकीय बल की मूलभूत विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
5. Describe Geiger - Nuttal law and its importance.
गाइगर-नटल नियम और उसके महत्व का वर्णन करें।
6. What is beta decay? Describe the characteristics of kinetic energy and energy spectrum of beta particles emitted by the radioactive element.
बीटा क्षय क्या है? रेडियोधर्मी तत्व द्वारा उत्सर्जित बीटा कणों की गतिज ऊर्जा और ऊर्जा स्पेक्ट्रम की विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
7. Compare Ionisation Chamber and Proportional chamber.
आयनीकरण कक्ष और आनुपातिक कक्ष की तुलना करें।
8. What is the range of moving charged particles? Derive the formula for the range of charged particles.
गतिमान आवेशित कणों का परास क्या है? आवेशित कणों के परास का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

S. S. Jain Subodh P.G. College, Jaipur
(Autonomous)
Academic Year 2025-26
B.Sc. (Maths) Semester - V
Subject- Physics
Paper III -Solid State Physics-I
ASSIGNMENT

NOTE: Attempt any four questions.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Q.1 Discuss the following for the simple cubic crystal :-

- (a) Co-ordination Number
- (b) Lattice constant
- (c) Volume of unit cell
- (d) Packing Factor

सरल क्रिस्टल संरचनाओं के लिए निम्न की विवेचना कीजिये:-

- (a) समन्वय संख्या
- (b) जालक नियतांक
- (c) एकक कोष्ठिका का आयतन
- (d) संकुलन गुणांक

Q.2 Derive the formula for binding energy of ionic crystal.

आयनिक क्रिस्टल की बंधन ऊर्जा के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Q.3 What are the basic assumptions of Einstein Model of specific heat? Discuss Einstein theory of Specific heat and explain its temperature variation.

विशिष्ट उष्मा के आइंस्टीन मॉडल की मूल संकल्पनाएँ क्या हैं? इस मॉडल की विवेचना करते हुए विशिष्ट उष्मा का ताप के साथ परिवर्तन को समझाइए।

Q.4 Discuss low temperature Debye model of specific heat of solid and their experimental values.

डीबाई मॉडल की सहायता से ठोस की न्यूनतम ताप पर विशिष्ट उष्मा और प्रयोगात्मक मान को भी समझाइये।

Q.5 Discuss the K-P model for the motion of an electron in a periodic potential.

आवर्ती विभव में इलेक्ट्रॉनों की गति के लिए K-P मॉडल की विवेचना कीजिए।

Q.6 Explain the physical meaning of negative effective mass of electron and on the basis of it, explain hole.

इलेक्ट्रॉन के रिनात्मक प्रभावी द्रव्यमान का भौतिक अर्थ को समझाइए तथा इसके आधार पर होल की व्याख्या कीजिए।

Q-7 Obtain the expression for paramagnetic susceptibility for ionic crystal.

आयनिक क्रिस्टल के लिए अनु चुम्बकीय पारगम्यता का व्यंजक प्राप्त कीजिये।

Q-8 Discuss the Domain theory of ferromagnetism.

लोह चुम्बकत्व के डोमेन सिद्धांत की विवेचना कीजिए।