

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) II Sem
Paper – Oscillations and Waves

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT - 1

1. Obtain differential equation for a particle in a parabolic potential well. Derive the expression for displacement and velocity of the Oscillator.
परवलय विभव कूप में एक कण की सरल आवर्त गति के लिए अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए। दोलन के विस्थापन तथा वेग के व्यंजक प्राप्त कीजिए।

2. What is Simple Harmonic Motion? Obtain differential equation for it and draw the graph for position dependence on displacement, velocity, and energies of simple harmonic oscillator.

सरल आवर्ती गति किसे कहते हैं? इसके लिये अवकलन समीकरण की स्थापना कीजिये। तथा सरल आवर्ती दोलक के विस्थापन, वेग तथा ऊर्जाओं की स्थिति पर निर्भरता का आरेख खींचिए।

UNIT - II

3. Write differential equation of motion of a driven oscillator and solve it. Discuss the dependence of the amplitude of the driven oscillator on the frequency of the driving force.

एक प्रणोदित दोलक की गति का अवकलन समीकरण लिखिए और इसे हल कीजिए, प्रणोदित दोलक के आयाम की प्रणोदित बल की आवृत्ति पर निर्भरता की विवेचना कीजिए।

4. Discuss the electrical resonance in LCR circuit. Deduce the condition of maximum current and quality factor for this circuit.

LCR परिपथ में विद्युत अनुनाद समझाइए। इसके लिए अधिकतम धारा की स्थिति एवं विशेषता गुणांक प्राप्त कीजिए।

UNIT - III

5. A coupled oscillator is excited to mixed mode. Write its equation of motion. How does the displacement of coupled pendulum varies with time?

एक युग्मित दौलित्र को मिश्र विधा में उत्तेजित किया गया है। इसके गति का समीकरण लिखिए। एक घटक दोलक का विस्थापन समय के साथ किस प्रकार परिवर्तन होगा ?

6. What are Coupled Oscillators? Give three examples and explains if the natural frequency of two coupled oscillators are same, then explain energy exchange between them.

युग्मित दोलक क्या होते हैं ? तीन उदाहरण देकर समझाइए। दो युग्मित दोलकों की प्राकृतिक आवृत्तियाँ समान हैं, तो ऊर्जा के आदान प्रदान की व्याख्या कीजिए।

UNIT - IV

7. Derive an expression for the velocity of transverse wave in a stretched uniform string. Deduce the expression for frequency of a vibrational string

एकसमान तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग के वेग के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए। कंपनशील डोरी की आवृत्ति के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

8. Prove that in a plane electromagnetic waves electric field \mathbf{E} , magnetic field \mathbf{B} and wave propagation vector \mathbf{K} are mutually perpendicular to each other.

सिद्ध कीजिए कि एक समतल में विद्युत चुम्बकीय तरंगों का विद्युत क्षेत्र \mathbf{E} , चुंबकीय क्षेत्र \mathbf{B} और तरंग प्रसार सदिश \mathbf{K} एक दूसरे के लंबवत होते हैं।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) II Sem
Paper - Thermal & Statistical Physics

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT - 1

1. Describe Carnot engine and deduce its efficiency.

कार्नोट इंजन का वर्णन कीजिए और इसकी दक्षता ज्ञात कीजिए।

2. Using Maxwell thermodynamical relations, derive Clausius-Clapeyron equation.

मैक्सवेल के ऊष्मागतिकीय संबंधों का उपयोग करते हुए, क्लॉसियस-क्लैपेयरॉन समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT - II

3. What is Maxwell distribution function of velocities? Using this distribution function, derive expression for mean speed, root mean square speed and most probable speed of gas molecules.

वेगों का मैक्सवेल वितरण फलन क्या है? इस वितरण फलन का उपयोग करके, गैस अणुओं की औसत गति, वर्गमूल औसत गति और सबसे संभावित गति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

4. What is mean free path? Obtain an expression for it.

माध्य मुक्त पथ क्या है? इसके लिए एक व्यंजक प्राप्त कीजिए।

UNIT - III

5. What is Joule-Thomson effect? Find Joule-Thomson coefficient for ideal and real gas. Define temperature of inversion.

जूल-थॉमसन प्रभाव क्या है? आदर्श और वास्तविक गैस के लिए जूल-थॉमसन गुणांक ज्ञात कीजिए। व्युत्क्रमण तापमान को परिभाषित कीजिए।

6. Derive the formula for specific heat of solids on the basis of classical statistics and explain specific heat at high and low temperatures using this formula.

शास्त्रीय सांख्यिकी के आधार पर ठोस पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए और इस सूत्र का उपयोग करके उच्च और निम्न तापमान पर विशिष्ट ऊष्मा की व्याख्या कीजिए।

UNIT - IV

7. Consider a system of two particles. First three states are available for each particle in one dimensional box. Determine the probability of finding both particles simultaneously in a microstate, when both particles are (a) bosons (b) fermions and (c) classical

दो कणों के एक तंत्र पर विचार करें। एक आयामी बॉक्स में प्रत्येक कण के लिए पहली तीन अवस्थाएँ उपलब्ध हैं। दोनों कणों के एक साथ सूक्ष्म अवस्था में पाए जाने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए, जब दोनों कण (a) बोसोन हों (b) फर्मियन हों और (c) शास्त्रीय अवस्था में हों।

8. On the basis of Fermi-Dirac statistics calculate the thermodynamic probability for 4 phase points and 2 cells in which $g=4$ and states are $n_i=4, n_j=0; n_i=2, n_j=2; n_i=1, n_j=3; n_i=0, n_j=4$. For which of the above states is probability maximum?

फर्मी-डिराक सांख्यिकी के आधार पर, 4 चरण बिंदुओं और 2 कोशिकाओं के लिए ऊष्मागतिक प्रायिकता की गणना कीजिए, जिनमें $g=4$ और अवस्थाएँ $n_i=4, n_j=0; n_i=2, n_j=2; n_i=1, n_j=3; n_i=0, n_j=4$ हैं। उपरोक्त अवस्थाओं में से किस अवस्था के लिए प्रायिकता अधिकतम है?

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) IV Sem
Paper - Statistical physics

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.
किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT - I

1. Explain and derive the formula for the Maxwell distribution for molecular velocities of the gases.

गैसों के आणविक वेगों के लिए मैक्सवेल वितरण के सूत्र की व्याख्या करें और उसे व्युत्पन्न करें।

2. Derive the formula of the energy distribution function for the molecules of the gases.

गैसों के अणुओं के लिए ऊर्जा वितरण फलन का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT - II

3. Explain in detail the mean free path and distribution of free paths for the molecules of the gases.

गैसों के अणुओं के लिए माध्य मुक्त पथ और मुक्त पथों के वितरण की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

4. What is thermal conductivity? Derive the formula.

तापीय चालकता क्या है? इसका सूत्र ज्ञात कीजिए।

UNIT - III

5. Write notes on the following

निम्नलिखित पर नोट्स लिखें

- a. Micro and macro states सूक्ष्म और स्थूल अवस्थाएँ
- b. Entropy and thermodynamic probability एन्ट्रॉपी और ऊष्मागतिकीय प्रायिकता

6. Using classical statistical mechanics, derive the equation for the specific heat capacity of the gas.

शास्त्रीय सांख्यिकीय यांत्रिकी का उपयोग करते हुए, गैस की विशिष्ट ऊष्मा धारिता के लिए समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT - IV

7. Derive the Plank distribution function and radiation formula.

प्लैंक वितरण फलन और विकिरण सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

8. Write notes on the following

निम्नलिखित पर नोट्स लिखें।

- a. Black-body radiation ब्लैक-बॉडी विकिरण

- b. Postulates of Quatum Statistic क्वांटम सांख्यिकी के सिद्धांत
- c. Thermionic emission थर्मियोनिक उत्सर्जन
- d. Nuclear spin statistics नाभिकीय स्पिन सांख्यिकी

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) IV Sem
Paper - Electronics and Solid State Devices-II

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.
किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT – I

1. Prove that for maintained oscillations in Colpitts oscillator, the forward current transfer ratio h_{fe} of the common emitter transistor must have a minimum value C_2/C_1 .

सिद्ध कीजिये कि कॉलपिट दोलित्र में दोलनों को पोषित रखने के लिये उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्रांजिस्टर h_{fe} का न्यूनतम मान C_2/C_1 होना चाहिये

2. What is oscillator? Explain the principle of an oscillator and Barkhausen Criterion.

दोलित्र से क्या तात्पर्य है? बार्कहाउजन कसौटी and दोलित्र के सिद्धान्त को समझाइए।

UNIT – II

3. Write advantages of negative feedback. How non-linear distortion is reduced by negative feed back.

ऋणात्मक पुनर्निवेश के लाभ लिखिए। अरैखिक विरूपण को ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा किस प्रकार कम किया जा सकता है।

4. Draw the circuit diagram of current feedback series input circuit and calculate voltage gain, input resistance and output resistance.

धारा पुनर्निवेश-श्रेणी निवेश के लिए परिपथ चित्र बनाइए तथा वोल्टता लब्धि, निवेशी प्रतिरोध तथा निर्गम प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

UNIT – III

5. Give the characteristic properties of an ideal OP AMP. Draw circuit diagrams of inverting and non- inverting OP AMP amplifiers and explain their working.

एक आदर्श OP AMP के विशिष्ट गुण बताइए। इनवर्टिंग और नॉन-इनवर्टिंग संक्रियात्मक प्रवर्धक के सर्किट आरेख बनाइए और उनकी कार्यप्रणाली समझाइए।

6. With the help of suitable circuit diagrams, equivalent circuits and circuit analysis explain the following applications of operational amplifier:

(i) Adder (ii) Integrator (iii) Differentiator (iv) Comparator (v) Unit gain buffer

उचित परिपथ आरेखों, तुल्य परिपथों और परिपथ विश्लेषणों की सहायता से संक्रियात्मक प्रवर्धक के निम्नलिखित अनुप्रयोगों की व्याख्या कीजिए:

(i) संकलन प्रवर्द्धक (ii) समाकलन प्रवर्द्धक (iii) अवकलित्र (iv) तुलानित्र (v) एकल लब्धि बफर

UNIT – IV

7. Draw the circuit diagram and transfer characteristic of an N-system JFET in common source configuration. Explain this curve.

उभयनिष्ठ स्रोत विन्यास में एक N-प्रणाल JFET का परिपथ आरेख तथा अन्तरण अभिलाक्षणिक खींचिये। इस वक्र को समझाइये।

8. What is an AND gate? Write its truth table. Draw the circuit diagram of the AND gate using TTL logic and explain its functioning.

AND द्वार क्या है ? इसकी सत्यमान सारिणी लिखिये। TTL तार्किक उपयोग में लेते हुए AND द्वार का परिपथ आरेख खींचिये तथा इसकी कार्यप्रणाली समझाइये।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) IV Sem
Paper - Mathematical Physics & Special Theory of Relativity – II

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT-I

1. Write components of four-momentum \vec{P}_u and show that-

चतुर्विम संवेग \vec{P}_u के घटकों को लिखिए तथा प्रदर्शित कीजिये कि—

(i) $\sum P_u^2 = \text{constant}$
(ii) $E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4$

2. Define components of four-frequency and write their transformation equations between S and S' frames.

चतुर्विम-आवृत्ति के घटकों को परिभाषित कीजिये तथा इनके लिये S तथा S' फ्रेमों के बीच रूपान्तरण समीकरण लिखिये।

UNIT-II

3. For the inelastic collision between two particles moving with relative velocity obtain the expressions for momentum and energy in C-reference frame after the collision.

आपेक्षीय वेग से गतिशील दो कणों के बीच अप्रत्यास्थ टक्कर के लिये C-निर्देश तंत्र में टक्कर के पश्चात कणों के संवेग एवं ऊर्जा ज्ञात कीजियें

4. What is Compton Effect? Using concept of energy momentum four vector deduce the expressions for Compton shift of wave length and direction of recoil electron.

काम्पटन प्रभाव क्या है? ऊर्जा-संवेग चतुर्विम सदिश संकलना का उपयोग करके काम्पटन तरंगदैर्घ्य विस्थापन तथा प्रतिक्षिप्त इलेक्ट्रॉन की दिशा के व्यंजक प्राप्त कीजिये।

UNIT-III

5. Write Maxwell's equations in tensor form.

मैक्सवेल समीकरणों को प्रदिश रूप में प्राप्त कीजिये।

6. Using electromagnetic field tensor obtain the Lorentz transformation of components of magnetic field.

विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र प्रदिश का उपयोग करके चुम्बकीय क्षेत्र के घटकों के लिये लॉरेंज रूपान्तरण समीकरण ज्ञात कीजिये।

UNIT-IV

7. Two earthed conducting plates are placed parallel to xz -plane and passing through the points $y = 0$ and $y = a$. A line charge parallel to z -axis is situated between the plates at point $(0, d)$. Write the two dimensional Laplace's equation and then obtain expression for the electric potential between the plates.

दो समांतर भू-संपर्कित चालक पट्टिकायें xz तल के समांतर $y = 0$ तथा $y = a$ पर रखी हैं। दोनों प्लेटों के बीच

एक रेखीय आवेश जो कि z -अक्ष के अनुदिश एक बिन्दु $(0, d)$ पर स्थित है। द्विविमीय लॉप्लास समीकरण लिखिए तथा प्लेटों के मध्य विद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये।

8. A thin rectangular plate is placed in $x - y$ -plane. The edges of the plates at points $x = 0, x = a, y = 0$ and $y = b$ are maintained at zero temperature. If initial temperature of the plate at any point (x, y) is $\theta_0(x, y)$ then obtain expression for temperature distribution.

एक पतली आयताकार प्लेट $x - y$ तल में रखी है। प्लेट के किनारे $x = 0, x = a, y = 0$ और $y = b$ शून्य तापमान पर स्थिर रखे गये हैं यदि प्लेट के किसी बिन्दु (x, y) पर प्रारंभिक ताप $\theta_0(x, y)$ है तो ताप वितरण के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) VI Sem
Paper - Quantum Mechanics-II

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.
किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT-I

1. What is the Tunnel Effect? Explain particle decay.

सुरंग प्रभाव क्या है ? कण की क्षय की व्याख्या कीजिए।

2. Deduce the solution of Schrodinger equation for a potential step. When particle energy is greater than the step potential.

किसी विभव प्राचीर की उस अवस्था के लिए श्रोडिंगर समीकरण का हल कीजिए जब कण की ऊर्जा प्राचीर के विभव से अधिक है।

UNIT-II

3. Find the expression for Eigen values and Eigen functions of a particle in a dimensional infinite potential well.

एक विमिय अनन्त गहराई के विभव कूप में एक कण के आइगेन मान एवं आइगेन फलनों की गणना कीजिए।

4. What are symmetric and ant symmetric wave functions? Give an example of each.

सममित और प्रतिसममित तरंग फलन क्या हैं? प्रत्येक का एक उदाहरण दें।

UNIT-III

5. What is Spin Orbit coupling and fine structure of spectral lines? What is the effect of spin-orbit coupling on the S-energy level and P-level? Explain.

प्रचक्रण कक्षा युग्मन और वर्णक्रमीय रेखाओं की बारीक संरचना क्या है? एस-ऊर्जा स्तर और पी- ऊर्जा स्तर पर स्पिन-ऑर्बिट युग्मन का क्या प्रभाव पड़ता है? व्याख्या कीजिए।

6. Describe Frank - Hertz experiment and discuss the results obtained.

फ्रैंक हर्टज प्रयोग का वर्णन कीजिए तथा प्राप्त परिणामों का व्याख्या कीजिये।

UNIT-IV

7. What is a Rigid Rotator? Discuss its energy Eigen values and Eigen functions.

एक दृढ़ घूर्णी क्या है? इसके ऊर्जा आइगेन मान एवं आइगेन फलनों की विवेचना कीजिए।

8. Discuss the vibrational-rotational spectrum of a diatomic molecule.

एक द्विपरमाणुक अणु के लिए कम्पन-घूर्णी स्पेक्ट्रम की विवेचना कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) VI Sem
Paper - Nuclear Physics -II

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.
किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

UNIT - I

1. Discuss the Fermi gas model and explain the asymmetric term of semi-empirical mass formula with the help of Fermi gas model.

फर्मी गैस मॉडल पर चर्चा करें और फर्मी गैस मॉडल की सहायता से अर्ध-अनुभवजन्य द्रव्यमान सूत्र के असममित पद की व्याख्या करें।

2 Derive semi empirical mass formula. Explain in detail the origin of each term.

अर्ध-अनुभवजन्य द्रव्यमान सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। प्रत्येक पद की उत्पत्ति का विस्तृत विवरण दीजिए।

UNIT - II

3. What are the conditions for a self - sustaining chain reaction and how they are obtained?

स्वयं- संचालित श्रृंखला प्रतिक्रिया के लिए क्या शर्तें हैं और वे कैसे प्राप्त की जाती हैं?

4. Describe the structure and working of a nuclear reactor giving diagrams.

आरेख सहित परमाणु रिएक्टर की संरचना और कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए।

UNIT - III

5. Describe construction and working of linear accelerator. What are its limitations?

लीनियर एक्सीलेरेटर की बनावट और काम करने के तरीके का वर्णन करें। इसकी क्या सीमाएँ हैं?

6. Explain the working of proton synchrotron. Draw its labeled diagram.

प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन के काम करने का तरीका समझाएँ। इसका लेबल वाला डायग्राम बनाएँ।

UNIT - IV

7. Describe the meaning of lepton number, baryon number, isospin and strangeness. Also describe their conservation laws.

निम्नलिखित राशियों का अर्थ समझाइए तथा उनके संरक्षण नियमों का वर्णन कीजिए: लेटॉन संख्या, बैरियन संख्या, समस्थानिक स्पिन (आइसोस्पिन) और विचित्रता।

8. How are the strange particles are distinguished from the non- strange ones? Discuss the gall- man Nishijima scheme and prove that the particle and antiparticle have opposite values of I.

विचित्र कणों को गैर-विचित्र कणों से कैसे अलग किया जाता है? गैल-मैन-निशिजिमा योजना पर चर्चा कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि कण और प्रतिकण के I के मान परस्पर विपरीत होते हैं।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Physics) VI Sem
Paper - Solid State Physics-II

Note: Attempt any 4 questions, selecting at least one question from each unit.
किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक इकाई (यूनिट) से कम से कम एक प्रश्न का चयन अनिवार्य है।

Unit-I

1. Write down the Debye theory of specific heat and discuss it?

विशिष्ट ऊष्मा के डेबाई सिद्धांत को लिखिए और उसका वर्णन कीजिए।

2. Obtain the dispersion relation for the vibrations of a monoatomic lattices. Prove that this type of lattice work as low pass filter.

एकपरमाण्विक जालक के कंपनों के लिए विक्षेपण संबंध ज्ञात कीजिए। सिद्ध कीजिए कि इस प्रकार का जालक लो पास फिल्टर के रूप में कार्य करता है।

Unit-II

3. What is Hall Effect? Derive an expression for the Hall coefficient for metals.

हॉल प्रभाव क्या है? धातुओं के लिए हॉल गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

4. Discuss Drude-Lorentz theory of electrical conductivity.

विद्युत चालकता के ड्रूड-लॉरेंट्ज़ सिद्धांत का वर्णन कीजिए।

Unit-III

5. What is Ferromagnetism? Discuss the origin of Ferromagnetic state by the origin of atomic moment.

फेरोमैग्नेटिज्म क्या है? परमाणु आघूर्ण की उत्पत्ति के आधार पर फेरोमैग्नेटिक अवस्था की उत्पत्ति पर चर्चा कीजिए।

6. What do you understand by spontaneous magnetisation? Explain its temperature dependence.

स्वतःस्फूर्त चुंबकत्व से आपका क्या तात्पर्य है? इसकी तापमान पर निर्भरता को स्पष्ट कीजिए।

Unit-IV

7. Give briefly outline of BCS theory of superconductivity.

अतिचालकता के बीसीएस सिद्धांत की संक्षिप्त रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए।

8. Explain the Meissner effect in superconductivity?

अतिचालकता में मेसनर प्रभाव की व्याख्या कीजिए?