S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Physics) I Sem
Paper I - Mechanics

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. Obtain Lorentz transformation equation and explain Lorentz length contraction and time dilation.
लोरेन्ट्ज़ रूपांतरण समीकरण प्राप्त करें और लोरेन्ट्ज़ लंबाई संकुचन और समय फैलाव की व्याख्या करें।

2. Find the displacement due to effect of the Coriolis force on body thrown upward with velocity V.
वेग V से ऊपर की ओर फेंके गए पिंड पर कोरिऑलिस बल के प्रभाव के कारण होने वाले विस्थापन का पता लगाइए।"

UNIT-II

3. What is centre of mass frame of reference? Discuss collision of two particles in centre of mass frame when one particle is at rest in lab frame.
द्रव्यमान केन्द्र संदर्भ फ्रेम क्या है? द्रव्यमान केन्द्र फ्रेम में दो कणों के टकराव पर चर्चा करें जब एक कण प्रयोगशाला फ्रेम में स्थिर हो।

4. Explain slowing down of moving neutrons in a moderator.
मंदक पदार्थ में गतिशील न्यूट्रॉनों की मंदन की व्याख्या कीजिए।

UNIT-III

5. Define Rutherford scattering. Find a relation between impact parameter and scattering angle.
रदरफोर्ड प्रकीर्णन को परिभाषित करें, संघात पैरामीटर और प्रकीर्णन कोण के बीच संबंध खोजें।

6. Discuss Relativistic Longitudinal Doppler's Effect.
आपेक्षिक अनुदैर्ध्य डॉप्लर प्रभाव की विवेचना करें।

UNIT-IV

7. (a) Find the expression for rotational motion of a rigid body.
किसी दृढ़ पिंड की घूर्णन गति के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।
(b) Explain the inertial coefficients of a rigid body.
दृढ़ पिंड के जड़त्वीय गुणांकों की व्याख्या कीजिए।

8. Find the moment of inertia of a solid cylinder about an axis passing through its center **of** mass and perpendicular to its length.
एक ठोस बेलन का जड़त्व आघूर्ण उसके द्रव्यमान केंद्र से होकर गुजरने वाली तथा उसकी लंबाई के लंबवत अक्ष के परितः ज्ञात कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Physics) I Sem
Paper II – Electricity and Magnetism

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. Define gradient of a scalar function. Explain physical significance.
अदिश फलन की प्रवणता को परिभाषित करें। इसके भौतिक महत्व को समझाएं।

2. Discuss the effect of uniform and non uniform electric field on an electric dipole.
विद्युत द्विध्रुव पर समान और असमान विद्युत क्षेत्र के प्रभाव पर चर्चा करो।

UNIT – II

3. Derive an expression for force on a moving charge.
गतिमान आवेश पर लगने वाले बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

4. Deduce the relation $\vec{J} = \vec{\nabla} \times \vec{M}$ where J is the current density and M is the intensity of magnetization at a point in non- uniform magnetic field.
संबंध निकालोः $\vec{J} = \vec{\nabla} \times \vec{M}$, जहाँ J धारा घनत्व है और M किसी बिंदु पर असमान चुंबकीय क्षेत्र मे चुंबकत्व की तीव्रता है ।

UNIT – III

5. What do you mean by electrical susceptibility and atomic polarizability? Establish a relation between them.
विद्युतशीलता और परमाणु ध्रुवीकरण से आपका क्या तात्पर्य है ? इन दोनों के बीच संबंध स्थापित कीजिए।

6. Write-down the formula for capacity of a parallel plate capacitor having distance between plate ‘d’ and partially filled with dielectric of thickness ’t’.
एक ऐसे समांतर प्लेट संधारित्र की धारिता का सूत्र लिखिए जिसकी प्लेटों के बीच की दूरी ‘d’ है और जो ‘t’ मोटाई वाले परावैद्युतांक से आंशिक रूप से भरा हुआ है।

UNIT - IV

7. State and explain the Faraday’s Law of Electromagnetic Induction. Derive the expression for coefficient of self-induction of a coil.
विद्युत-चुंबकीय प्रेरण के फैराडे के नियम को बताएँ और समझाएँ। किसी कॉइल के स्व-प्रेरण गुणांक के लिए फ़ॉर्मूला निकालें।

8. Drive Maxwell’s equation in differential and integral forms stating the physical laws of electromagnetism.
विद्युत-चुंबकत्व के भौतिक नियमों को बताते हुए, मैक्सवेल के समीकरणों को अवकलन और समाकलन रूपों में ज्ञात कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Physics) III Sem
Paper I – Optics

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 constrution and working of Michelson's interferometer. Describe the experiment to find the following-

(i) Wavelength of monochromatic light.

(ii) Refractive index of thin film.

माइकल्सन व्यतिकरणमापी की बनावट व कार्यप्रणाली को लिखिये। निम्न को ज्ञात करने के लिए प्रयोग का वर्णन कीजिये-

(i) एकवर्षी प्रकाश का तरंगदैर्ध्य

(ii) पतली फिल्म का अपवर्तनांक

2. What is the principle of Newton ring? Describe its experimental arrangement. Find the expression for diameter of dark rings. How it the depend on refractive index of wedge-shaped film?

न्यूटन वलय का क्या सिद्धान्त है? इसकी प्रायोगिक व्यवस्था बताइये। अदीप्त वलयों के व्यास का व्यंजक प्राप्त कीजिए। फनाकार फिल्म के अपवर्तनांक पर यह कैसे निर्भर करता है?

UNIT – II

3. Discuss Fresnel diffraction produced by circular aperture. What is zone plate? Explain construction of zone plate.

वृत्ताकार द्वारक से फ्रेनल विवर्तन की विवेचना कीजिये। ज़ोन प्लेट क्या है ? जोन प्लेट की संरचना समझाइये।

4. Describe what effect is on the double slit Fraunhofer diffraction pattern-

(i) Width slits.

(ii) Distance between slits.

(iii) Wave length.

द्वि-रेखाछिद्र के फ्रॉनहॉफर प्रतिरूप पर वर्णन कीजिए -

(i) रेखाछिद्र की चौड़ाई।

(ii) रेखाछिद्रों के बीच का अन्तराल।

(iii) तरंगदैर्ध्य का क्या प्रभाव पड़ता है।

UNIT – III

5. Explain the Huygen's theory of double refraction for uniaxial crystals. Distinguish between positive and negative crystals.

हाइगेन के एक अक्षीय क्रिस्टलों के लिए द्वि अपवर्तन सिद्धान्त की व्याख्या करो। ऋणात्मक एवं धनात्मक क्रिस्टलो में अन्तर स्पष्ट करो।

6. Define specific rotation. How it will be determined with the help of Laurent's half shade polarimeter? Describe the working of half shade plate.

ध्रुवण घूर्णांक की परिभाषा दीजिये। लाराँ के अर्ध छाया ध्रुवणमापी की सहायता से उसे कैसे ज्ञात करोगे ? अर्ध-छाया पट्टिका के कार्य का वर्णन कीजिये।

UNIT – IV

7. Explain the pumping method in CO_2 laser. Beam obtained from this laser is of which wavelength band? Giving its energy level diagram discuss working method.

CO_2 लेसर में पम्पन विधि स्पष्ट कीजिये। इस लेसर से प्राप्त पुंज किस तरंगदैर्ध्य बैंड में प्राप्त होता है ? इसका ऊर्जा स्तर आरेख देकर कार्य विधि समझाइये।

8. Discuss the basic theory of construction of hologram and reconstruction of an image by hologram.

होलोग्राम के निर्माण और प्रतिकृति के पुनर्निर्माण के सिद्धान्तों का वर्णन कीजिये।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Physics) III Sem
Paper II – Mathematical 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. (a) 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।

(b) Prove that in orthogonal curvilinear coordinate system $\vec{\nabla} \times \left(\vec{\nabla}\emptyset\right) = 0$.

सिद्ध कीजिये कि लाम्बिक वक्ररेखीय निर्देश तंत्र में $\vec{\nabla} \times \left(\vec{\nabla}\emptyset\right) = 0$.

2. (a) Express the vector field $\vec{a} = yz\hat{\imath} - y\hat{\jmath} + xz^2\hat{k}$ in cylindrical polar coordinates and hence calculate its divergence.

सदिश क्षेत्र $\vec{a} = yz\hat{\imath} - y\hat{\jmath} + xz^2\hat{k}$ को बेलनाकार ध्रुवीय निर्देशांक में व्यक्त करें और इसके लिए डाईवर्जेंस ज्ञात कीजिये।

(b) 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 रुपांतरण के जैकोबियन की गणना करें: $x = 4u - 3v^2,\ \ y = u^2 - 6v$.

UNIT-II

3. (a) Define the Contravariant and Covariant Tensor. If $B_\mu, and\ C_v$ are covariant tensors and $A^{\mu v}$ is contravariant tensor, then prove that $A^{\mu v}B_\mu C_v$ will be invariant.

प्रतिचर एवं सहचर प्रदिश को परिभाषित कीजिये। यदि $B\mu,\ C_v$ सहचर प्रदिश है एवं $A^{\mu v}$ प्रतिचर प्रदिश है तो सिद्ध कीजिये कि $A^{\mu v}B_\mu C_v$ निश्चर होता है।

(b) Prove that a tensor of second rank can be described as the sum of symmetric and antisymmetric tensors.

सिद्ध कीजिये कि एक द्वितीय रैंक के टेन्सर को सममित एवं असममित टेन्सर के योग के रूप में लिखा जा सकता है।

3 (a) 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।

(b) Explain the concept of a symmetric and antisymmetric tensor.

सममित और प्रतिसममित टेन्सर की अवधारणा समझाइयैं

UNIT-III

5. (a) Write the Legendre's Differential Equation and prove that Legendre Polynomial can be expressed as:

लेजेण्ड्रे अवकल समीकरण लिखें और सिद्ध करें कि लेजेंड्रे बहुपद इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n}(x^2 - 1)^n$$

(b)Prove the following recurrence relations for Legendre functions:

लेजेंड्रे फलनों के लिए निम्न पुनरावृति संबंध को सिद्ध करो।

i. $xP_n'(x) - P_{n-2}'(x) = (n-1)P_{n-1}(x)$
ii. $(1-x^2)\,P_n'(x) = n[P_{n-1}(x) - xP_n(x)]$

6. 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।

UNIT-IV

7. Find the solution of wave equation in two dimensional Cartesian coordinates.

तरंग समीकरण का द्विविमीय कार्तिय निर्देशांकों में हल ज्ञात करो।

8. Find the general solution of three dimensional Laplace equation in Cartesian Coordinate system by using the method of separation of variables.

चरों के पृथक्करण विधि से त्रिविम कार्तीय निर्देशांकों में लाप्लास समीकरण का व्यापक हल प्राप्त कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Physics) V Sem
Paper I– Quantum Mechanics-I

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. Describe Planck quantum hypothesis and Planck radiation law. Obtain Wien and Rayleigh – Jeans laws from it.

   प्लांक की क्वांटम परिकल्पना तथा प्लांक के विकिरण नियम का वर्णन कीजिए। इससे वीन के नियम तथा रेले– जीन के नियम को प्राप्त कीजिए।

2. What is Compton Effect. Give an expression of the Compton effect on the basis of quantum theory of radiation. Deduce an expression for the Compton shift.

   कॉम्पटन प्रभाव क्या है? विकिरण के क्वांटम सिद्धांत के आधार पर कॉम्पटन प्रभाव का व्यंजक दीजिए। कॉम्पटन विस्थापन के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

UNIT – II

3. Explain Heisenberg uncertainty principle and explain the following with its help.

   (i) Ground state energy of the hydrogen atom
   (ii) Non-existence of electrons in the nucleus.

   हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत को समझाइए तथा इसके आधार पर निम्नलिखित को समझाइए:

   (i) हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था की ऊर्जा
   (ii) नाभिक में इलेक्ट्रॉनों का अस्तित्व क्यों नहीं हो सकता

4. Derive time dependent and time independent Schrodinger equation for matter waves. Explain physical significance of wave function.

   द्रव्य तरंगों के लिए समय-निर्भर तथा समय-स्वतंत्र श्रॉडिंगर समीकरण का व्युत्पादन कीजिए। तरंग फलन की भौतिक सार्थकता समझाइए।

UNIT - III

5. Define linear and Hermitian operators in quantum mechanics. Prove that the eigenvalues of Hermitian operator are real.

क्वांटम यांत्रिकी में रैखिक तथा हर्मिशियन संकारक को परिभाषित कीजिए। सिद्ध कीजिए कि हर्मिशियन संकारक के आइगेन मान वास्तविक होते हैं।

6. State and prove Ehrenfest theorem.

एहरनफेस्ट प्रमेय को लिखिए तथा इसको सिद्ध कीजिए।

UNIT – IV

7. Derive wave equation for one dimensional motion of a free particle in a box. Find the value of energy eigenvalues and eigen wavefunction.

एक बॉक्स में स्वतंत्र कण की एक-विमीय गति के लिए तरंग समीकरण का व्युत्पादन कीजिए। ऊर्जा के आइगेन मान तथा आइगेन तरंग फलन का मान ज्ञात कीजिए।

8. Solve the time independent Schrodinger equation for a free particle in a cubical box. Find (i) Energy eigen values (ii) Eigen Wave functions, (iii) Degeneracy of first and second excited states

घनीय बक्से में स्थित एक स्वतंत्र कण के लिए समय-स्वतंत्र श्रॉडिंगर समीकरण को हल कीजिए। निम्नलिखित ज्ञात कीजिए:

(i) ऊर्जा के आइगेन मान (ii) आइगेन तरंग फलन (iii) प्रथम एवं द्वितीय उत्तेजित अवस्थाओं की अपभ्रंशता

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Maths) V Sem
Paper II – Nuclear Physics-I

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. Establish a relation between Impact parameter and Scattering angle in Rutherford scattering experiment.
रदरफोर्ड प्रकीर्णन प्रयोग में आघात पैरामीटर तथा प्रकीर्णन कोण के बीच संबंध स्थापित कीजिए।

2. **Write short note on following** निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट लिखें।

- **I.** Angular momentum of Nucleus नाभिक का कोणीय संवेग
- **II.** Magnetic dipole moment of Nucleus नाभिक का चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण
- **III.** Electric quadrupole moment of Nucleus नाभिक का विद्युत चतुर्भुजीय आघूर्ण
- **IV.** Parity पैरिटी

UNIT - II

3. What is meant by the mass defect. What is the relation between mass defect and binding energy.

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

4. Describe characteristics of Nuclear force.

नाभिकीय बल की विशेषताओं का वर्णन करें।

UNIT - III

5. What is Geiger -Nuttal law.
गाइगर-नटटल नियम क्या है।

6. Give detailed thoery of alpha decay.
अल्फा क्षय का विस्तृत सिद्धांत बताओ।

UNIT - IV

7. Explain construction and working og G.M. counter . How quenching achieved in this?

जी.एम. काउंटर के निर्माण और कार्य करने के तरीके को समझाइए। इसमें शमन कैसे हासिल किया जाता है**?**

8. Which type of energy loss by heavy charged particles during interaction with matter.

भारी आवेशित कणों द्वारा पदार्थ के साथ परस्पर क्रिया में ऊर्जा का नुकसान किस प्रकार होता है**?**

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment October 2026
Programme - B.Sc. (Physics) V Sem
Paper III– Solid State Physics-I

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 are the differences between primitive cell and unit cell of any crystal? Determine the volume of these cell in FCC crystal.
किसी भी क्रिस्टल में प्रिमिटिव सेल और यूनिट सेल के बीच क्या अंतर है? FCC क्रिस्टल में इन दोनों सेल के आयतन का निर्धारण कीजिए।

2. Describe the classification of Bravais lattices and their prpperties giving one example each.
ब्रावै जालकों (Bravais Lattices) का वर्गीकरण तथा उनके गुणों का वर्णन कीजिए और प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए।

UNIT - II

3. Explain the method for finding Miller indices with a suitable example and obtain the expression for interplanar spacing.
उपयुक्त उदाहरण सहित मिलर सूचकांकों (Miller Indices) को ज्ञात करने की विधि समझाइए तथा अंतरतलीय दूरी (Interplanar Spacing) के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

4. Describe the Debye-Sherrer method for determining lattice spacing in crystals.
क्रिस्टलों में जालक तलीय दूरी (Lattice Spacing) निर्धारित करने के लिए डेबाई-शेरर विधि (Debye–Scherrer Method) का वर्णन कीजिए।

UNIT – III

5. Discuss the Periodic potentials of a solid and draw the energy band diagrams**?**
ठोस पदार्थ के आवर्तीय विभव (Periodic Potentials) की विवेचना कीजिए तथा ऊर्जा बैंड आरेख (Energy Band Diagrams) बनाइए।

6. Explain the concept of negative effective mass.
ऋणात्मक प्रभावी द्रव्यमान (Negative Effective Mass) की अवधारणा को समझाइए।

UNIT – IV

7. Explain the differences between metals, insulators and semiconductors.
धातुओं (Metals), कुचालकों/विद्युतरोधकों (Insulators) तथा अर्धचालकों (Semiconductors) के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

8. What is Hall effect? Explain how the measurement of Hall coefficient determines the mobility in metals?
हॉल प्रभाव (Hall Effect) क्या है? समझाइए कि हॉल गुणांक (Hall Coefficient) के मापन द्वारा धातुओं में आवेश वाहकों की गतिशीलता (Mobility) कैसे निर्धारित की जाती है।