

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) IV Sem (Session-2021-22)
Paper I- Statistical & Thermodynamical Physics-II

Maximum Marks : 20

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 the difference between the average speed and most probable speed of the molecules of a gas and prove that their ratio is $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$.

गैस के अणुओं की औसत चाल और महत्तम प्रसम्भाव चाल में अन्तर स्पष्ट कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि इनका अनुपात $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ है।

2. Define degree of freedom. Prove that for an ideal gas whose degree of freedom is f

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f}$$

show that γ decreases as atomicity of gas increases.

स्वातन्त्र्य कोटि की परिभाषा लिखिये। सिद्ध कीजिये कि f स्वातन्त्र्यता कोटि की आदर्श गैस के लिए

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f} \text{ होता है। दर्शाइये कि गैस कि परमाणुकता बढ़ने पर } \gamma \text{ का मान घटता है।}$$

Unit II

3. Explain the phenomena of thermal conductivity of a gas on the basis of Kinetic Theory of Gases. गैसों के गतिज सिद्धांत के आधार पर ऊष्मा चालकता की घटना की व्याख्या कीजिए।

4. On the basis of Kinetic Theory of Gases derive an expression for the diffusion coefficient in gas.

Prove that it increases with temperature T as $T^{3/2}$.

गैस के अणु गति सिद्धांत पर आधारित गैस के लिए विसरण गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। सिद्ध कीजिए कि यह ताप T के साथ $T^{3/2}$ रूप से बढ़ता है।

Unit III

5. Consider three cells in phase space for which $E_1 = 0, E_2 = 2 \text{ Joule}, E_3 = 4 \text{ Joule}$ and $N_1 = 6, N_2 = 4, N_3 = 3, \delta N_3 = -2$. Then calculate δN_1 and δN_2 when $\delta N = 0$ and $\delta U = 0$. Also calculate the initial and final probabilities.

एक कला निर्देशांकांश में तीन कोष्ठिकाएँ हैं जिसके संगत $E_1 = 0, E_2 = 2$ जूल, $E_3 = 4$ जूल तथा

$N_1 = 6, N_2 = 4, N_3 = 3$ व $\delta N_3 = -2$ हो तो δN_1 व δN_2 ज्ञात कीजिए जब $\delta N = 0$ तथा $\delta U = 0$ हो तथा प्रारंभिक व अन्तिम ऊष्मागतिक प्रायिकता भी ज्ञात कीजिए।

6. Obtain an expression for specific heat of a vibrating diatomic molecule and explain its dependence on temperature.

किसी कंपायमान द्विपरमाणुक अणु की विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। ताप के साथ इसकी निर्भरता को समझाइये।

Unit IV

7. Discuss the distinguishing feature of Maxwell – Boltzmann, Bose – Einstein and Fermi – Dirac statistics. Derive Fermi – Dirac Distribution Law.

मैक्सवेल-बोल्टजमान, बोस-आइन्सटीन एवं फर्मी-डिराक सांख्यिकी में अन्तर समझाइये। फर्मी-डिराक वितरण नियम की स्थापना कीजिए।

8. Derive Bose – Einstein Distribution Law and calculate the partition function.

बोस – आइन्सटीन के वितरण नियम की उत्पत्ति कीजिए तथा संवितरण फलन की गणना कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) IV Sem (Session-2021-22)
Paper II- Optics-II

Maximum Marks : 20

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 Fraunhofer diffraction at single slit. Derive conditions for Principal Maximum, secondary maxima and minima. Also plot Intensity distribution graph.
एकल रेखाच्छिद्र से फ्रान्हॉफर विवर्तन का वर्णन कीजिये। केन्द्रीय उच्चिष्ठ, द्वितीय उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ की शर्तें प्रतिपादित करते हुए, तीव्रता वितरण ग्राफ भी बनाइये।
2. Prove that only first order is possible if the width of a grating element is less than twice the wavelength of light.
यदि ग्रेटिंग अवयव की चौड़ाई, प्रकाश की तरंग दैर्घ्य के दुगुने से कम हो तो सिद्ध कीजिये कि सिर्फ प्रथम कोटि ही संभव होगी।

Unit II

3. (a) Explain what is meant by resolving power of a diffraction grating. Show that the resolving power is given by the product of the total number of ruling and the order of the spectrum.
विवर्तन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता से क्या तात्पर्य है? प्रदर्शित कीजिये कि विभेदन क्षमता, स्पेक्ट्रम की कोटि एवं ग्रेटिंग पर अंकित कुल रेखाओं के गुणनफल के बराबर होती है।
(b) Calculate the grating element of a plane transmission grating which when used on a spectrometer with telescope and collimator of 0.01905m operative will just resolve the two D lines in the sodium spectrum in second order. Given $\lambda D_1 = 589nm$, $\lambda D_2 = 589.6nm$.
समतल पारगमन ग्रेटिंग, जब एक स्पेक्ट्रोमीटर पर टेलिस्कोप एवं 0.1905 m छिद्र वाले कोलीमेटर के साथ प्रयुक्त होती है तो सोडियम स्पेक्ट्रम में दो D रेखाओं को द्वितीय कोटि में बस विभेदित करती है। इसका ग्रेटिंग अवयव ज्ञात कीजिये। दिया गया है $\lambda D_1 = 589nm$, $\lambda D_2 = 589.6nm$
4. Describe Fresnel diffraction produced by circular aperture, for axial and non-axial points giving necessary principle.
वृत्ताकार द्वारक द्वारा उत्पन्न फ्रेनल विवर्तन का अक्षीय एवं अनाक्षीय बिन्दुओं के लिए, आवश्यक सिद्धान्त सहित वर्णन कीजिये।

Unit III

5. Describe construction and working of half shade polarimeter and biquartz polarimeter. Discuss their comparative merits and demerits.
अर्ध-आवरण ध्रुवण मापी तथा द्वि-क्वार्ट्ज ध्रुवण मापी की रचना एवं कार्य प्रणाली का वर्णन कीजिये। इनके आपेक्षिक गुणों तथा दोषों की विवेचना कीजिये।
6. Describing basic hypothesis of holography discuss the basic theory of construction of hologram and reconstruction of an image by hologram. Also give uses of holography.
होलोग्राफी की मूल संकल्पना की विवेचना करते हुए, होलोग्राम के निर्माण और प्रतिकृति के पुनः-निर्माण के सिद्धान्तों को वर्णन कीजिए, एवं होलोग्राफी के उपयोगों की विवेचना कीजिये।

Unit IV

7. Define the Einstein's coefficients A and B. Prove that in thermal equilibrium $A = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} B$.
Under which condition value of (A/B) will be minimum?

आइन्सटीन के A और B गुणांकों को परिभाषित कीजिये। सिद्ध कीजिये कि ऊष्मीय साम्यावस्था में $A = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} B$,
किन अवस्थाओं में (A/B) का मान न्यून होगा?

8. Discuss construction and working of He-Ne laser. Write advantages and disadvantages of this laser.

हीलियम-निऑन लेसर की बनावट एवं कार्यपणाली की विवेचना कीजिये एवं इस लेसर के उपयोगिता एवं सीमाओं पर प्रकाश डालिये।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) IV Sem (Session-2021-22)
Paper III- Electronics and Solid State Devices-II

Maximum Marks : 20

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. Study transistor amplifier using h –parameters and determine current gain, input resistance, voltage gain, output resistance and power gain.
 h – प्राचलों के प्रयोग से ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का विश्लेषण कीजिए और धारा लाभ, निवेशी प्रतिरोध, वोल्टता लाभ, निर्गम प्रतिरोध और शक्ति लाभ के सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
2. Discuss fixation of h -parameters and stability factor for transistor.
ट्रांजिस्टर के h – प्राचलों का निर्धारण स्थायित्व गुणांक का विवेचन कीजिए।

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 सक्रियात्मक प्रवर्धक के सर्किट आरेख बनाइए और उनकी कार्यप्रणाली समझाइए।
6. What is oscillator? Explain the principle of an oscillator and Barkhausen Criterion.
दोलित्र से क्या तात्पर्य है? बार्कहाउजन कसौटी और दोलित्र के सिद्धान्त को समझाइए।

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-प्रणाली 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. (Pass Course) VI Sem (Session-2021-22)
Paper I - Mathematical Physics & Special Theory of Relativity-II

Maximum Marks : 20

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) Show the Lorentz transformation equation is equivalent to rotation in space time co-ordinate system.
सिद्ध कीजिये कि लारेण्टज रूपान्तरण समीकरण दिक्-काल निर्देशांक तन्त्र में घूर्णन के तुल्य है।
(b) Discuss the postulates of Special Theory of Relativity.
आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त के अभिगृहीतों की विवेचना कीजिये।
2. (a) Define the following
निम्न की परिभाषा एवं व्याख्या कीजिये
(i) Space like vector (ii) Time like Vector (iii) World line
आकाशवत् सदिश समयवत् सदिश जगत् रेखा
(b) Explain the past, present and future in a space time diagram.
दिक्-काल आरेख में अतीत, वर्तमान एवं भविष्य को समझाइये।

Unit – II

3. (a) Define Four-Force Vector and derive Minkowski equation of motion.
चतुर्विम-बल को परिभाषित कीजिये तथा मिन्कोव्स्की का गति का समीकरण स्थापित कीजिये।
(b) Prove the orthogonality of four force and four velocity.
चतुर्विमबल व चतुर्विम वेग की लाम्बिकता को सिद्ध कीजिये।
4. Define Four Frequency Vector and hence derive the relation for longitudinal and transverse Doppler's effects.
चतुर्विम आवृति सदिश की व्याख्या कीजिये। इसकी सहायता से आपेक्षकीय अनुप्रस्थ एवं अनुदैर्घ्य डाप्लर प्रभाव के संबंध प्राप्त कीजिये।

Unit – III

5. Prove that (i) $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$
(ii) $dx dy dz dt$
remains invariant under Lorentz Transformation.
सिद्ध कीजिये
(i) $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$
(ii) $dx dy dz dt$ लारेण्ट् रूपान्तरण में निश्चर रहते हैं।
6. Obtain transformation relation for energy and momentum of two colliding particles between laboratory and center of mass frames of reference and prove that it is very difficult to have a particle of very high energy in center of mass frame.
दो कणों की टक्कर के लिये, प्रयोगशाला एवं द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तन्त्रों के बीच ऊर्जा एवं संवेग रूपान्तर सम्बन्ध प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध कीजिये कि द्रव्यमान केन्द्र निर्देश-तन्त्र में कण की गति उच्च ऊर्जा प्राप्त करना कठिन कार्य है।

Unit – IV

7. (a) What is meant by Threshold Reaction Energy? Explain. Obtain an expression for it.

देहली-ऊर्जा को समझाइये। इसका व्यंजक उत्पन्न कीजिये।

(b) Prove that a photon cannot give rise to an electron positron pair in free space in the absence of an additional external field.

सिद्ध कीजिये कि एक अतिरिक्त बाह्य क्षेत्र की अनुपस्थिति में एक फोटोन मुक्त आकाश में इलेक्ट्रान-पॉजिट्रान युग्म का उत्पादन नहीं कर सकता है।

8. (a) Derive electromagnetic field transformation by denoting Maxwell's equations in covariant form.

मैक्सवेल समीकरणों को सहपरिवर्त रूप में व्यक्त करते हुये विद्युत-चुम्बकीय क्षेत्रों के रूपान्तरण व्युत्पन्न कीजिये।

(b) Prove that $C^2 B^2 - E^2$ is invariant under Lorentz transformation equation.

सिद्ध कीजिये $C^2 B^2 - E^2$ लोरेण्ट्ज रूपान्तरण समीकरण के अन्तर्गत निश्चर होता है।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) VI Sem (Session-2021-22)
Paper II - Quantum Mechanics-II

Maximum Marks : 20

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 Potential Step. Write Schrodinger Wave Equation for the same and solve it for $E > V_0$. Find reflection and transmission coefficients.

विभव सोपान की परिभाषित कीजिए। श्रोडिंजर तरंग समीकरण लिखकर इसका हल $E > V_0$ के लिए ज्ञात कीजिए तथा परावर्तन व पारगमन गुणांक ज्ञात कीजिए।

2. A square well potential is defined as:-

एक विभव कूप निम्न प्रकार से परिभाषित है

$$V(x) = 0 \text{ when } x < 0$$

$$V(x) = -V_0 \text{ when } 0 < x < a$$

$$V(x) = 0 \text{ when } x > a$$

Write Schrodinger Wave Equations in different regions and find reflection and transmission coefficients. Find the condition when reflection and transmission coefficients are maximum and minimum.

विभिन्न क्षेत्रों में श्रोडिंजर तरंग समीकरण लिखिये तथा परावर्तन एवं पारगमन गुणांकों को ज्ञात कीजिए। उन शर्तों को ज्ञात कीजिए तब परावर्तन व पारगमन गुणांक अधिकतम एवं न्यूनतम हो।

Unit - II

3. A particle is confined into an one dimensional infinite potential well, solving Schrodinger equation prove that:-

(i) Wave functions are either even or odd

(ii) Energy eigen values are discrete.

एक कण एक विमिय अनन्त विभव कूप में परिवद्ध है, श्रोडिंजर समीकरण को हल करते हुए सिद्ध कीजिए कि

(1) तरंग फलन या तो सम या विषम होते हैं।

(2) ऊर्जा आइगेन मान विविक्त होते हैं।

4. Find the probability of a simple harmonic oscillator in ground state under classical limit.
मूल अवस्था में सरल आवर्ती दोलित्र के चिर-सम्मत सीमाओं में पाये जाने की प्रायिकता के मान की गणना करो।

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-energy levels? Explain.

प्रचक्रण-कक्षा युग्मन तथा स्पेक्ट्रमी रेखाओं की सूक्ष्म संरचना से क्या तात्पर्य है? प्रचक्रण-कक्षा युग्मन से S- ऊर्जा स्तर तथा P- ऊर्जा स्तर पर क्या प्रभाव पड़ता है? समझाइये।

6. Solve the Schrodinger equation for finding the energy eigen values and energy functions of a rigid rotator. Show that the energy eigen values are independent of quantum number m and they are $(2l+1)$ degenerate.

श्रोडिंजर समीकरण को हल करते हुए दृढ़ घूर्णी की ऊर्जा आइगेन मान तथा आइगेन फलन का आकलन कीजिए। सिद्ध कीजिए कि ऊर्जा आइगेन मान क्वाटन्म संख्या m पर निर्भर नहीं करते तथा उनकी अपभ्रष्टता $(2l+1)$ है।

Unit - IV

8. (a) Explain the P,Q and R branches of the vibrational spectra of molecules.

अणुओं के काम्पनिक स्पेक्ट्रम में P, Q तथा R शाखाओं को समझाइये।

b) What will be the value of force constant for H^1Cl^{35} molecule if its vibrational frequency is $9 \times 10^{13} Hz$? Also calculate zero point energy.

H^1Cl^{35} के अणु के लिए बल नियतांक का मान क्या होगा यदि इसके लिए कम्पन आवृत्ति का मान $9 \times 10^{13} Hz$ है? शून्य बिंदु ऊर्जा का मान भी ज्ञात कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) VI Sem (Session-2021-22)
Paper III- Nuclear Physics

Maximum Marks : 20

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 the impact parameter is given as:
सिद्ध कीजिए कि संघट्ट प्राचल निम्न सूत्र से दिया जाता है:

$$b = \frac{2ze^2}{4\pi\epsilon_0mv^2} \cot\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

2. (a) Calculate average kinetic energy of nucleons present in the nucleus of Cu^{64} .
($R_0 = 1.3$ Fermi)
 Cu^{64} नाभिक में उपस्थित न्यूक्लियनों की औसत गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए। ($R_0 = 1.3$ फर्मी)
(b) Explain parity and parity conservation.

समता तथा समता संरक्षण की व्याख्या कीजिए।

Unit – II

3. a) Derive an expression for fission energy condition of symmetric spontaneous fission.
सममित स्वतः विखण्डन की शर्त के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
b) Explain Nuclear Fission on the basis of Liquid Drop Model.
द्रव बूंद माडल के आधार पर नाभिकीय विखण्डन की व्याख्या कीजिए।
4. (a) Explain the role of moderator, control rods, and coolant in nuclear reactors.
नाभिकीय रियेक्टरों में मंदक, नियंत्रक छड़ों तथा शीतलक के कामों की विवेचना कीजिए।
(b) If one atom of U^{235} gives 200 MeV energy in their fission, then how much number of fissions are required for 550 Watt power per hour?
यदि U^{235} परमाणु के विखण्डन में 200 MeV ऊर्जा मिलती है तो 550 वॉट शक्ति प्रति घंटे उत्पन्न करने के लिए कितने विखण्डन की आवश्यकता होगी?

Unit – III

5. a) Determine the unknown particle X in the following reactions:
निम्न अभिक्रियाओं में अज्ञात कण X का पता लगाओ:

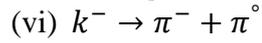
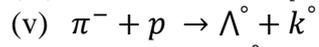
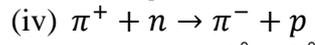
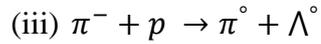
- (i) $k^- + p \rightarrow k^+ + X$
(ii) $\pi^- + p \rightarrow k^0 + X$
(iii) $p + p \rightarrow \pi^+ + n + \Lambda^0 + X$

- b) Discuss fundamental interactions in detail.
विस्तार से मूलभूत अन्व्योन्य क्रियाओं की विवेचना कीजिए।

6. a) Write a short note on Quark structure of Baryons.
बेरियॉन की क्वार्क संरचना पर टिप्पणी लिखिए।

- b) Examine the following reactions using conservation laws:
संरक्षण के नियमों का उपयोग करते हुए निम्न अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए:

- (i) $\pi^+ + n \rightarrow \Lambda^0 + k^+$
(ii) $\Lambda^0 \rightarrow \Sigma^+ + \Lambda^-$



Unit – IV

7. Explain dead time and recovery time in Geiger – Muller counter. What is the work of quenching agent in this counter?

गाइगर मुलर गणित्र में विश्रान्तिकाल तथा पुनराप्ति काल की व्याख्या कीजिए। इस गणित्र में शमनकारक का क्या कार्य है?

8. Explain principle and working of proton Synchrotron and find out expression for rotational frequency of proton.

प्रोटॉन सिन्क्रोट्रॉन का सिद्धान्त तथा कार्यविधि की व्याख्या कीजिए तथा प्रोटॉन की घूर्णन आवृत्ति का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) IV Sem (Session-2022-23)
Paper I- Thermodynamical & Statistical Physics-II

Maximum Marks : 20

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 the difference between the average speed and most probable speed of the molecules of a gas and prove that their ratio is $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$.

गैस के अणुओं की औसत चाल और महत्तम प्रसम्भाव चाल में अन्तर स्पष्ट कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि इनका अनुपात $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ है।

2. Define degree of freedom. Prove that for an ideal gas whose degree of freedom is f

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f}$$

show that γ decreases as atomicity of gas increases.

स्वातन्त्र्य कोटि की परिभाषा लिखिये। सिद्ध कीजिये कि f स्वातन्त्र्यता कोटि की आदर्श गैस के लिए

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f} \text{ होता है। दर्शाइये कि गैस की परमाणुकता बढ़ने पर } \gamma \text{ का मान घटता है।}$$

Unit II

3. Explain the phenomena of thermal conductivity of a gas on the basis of Kinetic Theory of Gases. गैसों के गतिज सिद्धांत के आधार पर ऊष्मा चालकता की घटना की व्याख्या कीजिए।

4. On the basis of Kinetic Theory of Gases derive an expression for the diffusion coefficient in gas.

Prove that it increases with temperature T as $T^{3/2}$.

गैस के अणु गति सिद्धांत पर आधारित गैस के लिए विसरण गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। सिद्ध कीजिए कि यह ताप T के साथ $T^{3/2}$ रूप से बढ़ता है।

Unit III

5. Consider three cells in phase space for which $E_1 = 0, E_2 = 2 \text{ Joule}, E_3 = 4 \text{ Joule}$ and $N_1 = 6, N_2 = 4, N_3 = 3, \delta N_3 = -2$. Then calculate δN_1 and δN_2 when $\delta N = 0$ and $\delta U = 0$. Also calculate the initial and final probabilities.

एक कला निर्देशांकांश में तीन कोष्ठिकाएँ हैं जिसके संगत $E_1 = 0, E_2 = 2$ जूल, $E_3 = 4$ जूल तथा

$N_1 = 6, N_2 = 4, N_3 = 3$ व $\delta N_3 = -2$ हो तो δN_1 व δN_2 ज्ञात कीजिए जब $\delta N = 0$ तथा $\delta U = 0$ हो तथा प्रारंभिक व अन्तिम ऊष्मागतिक प्रायिकता भी ज्ञात कीजिए।

6. Obtain an expression for specific heat of a vibrating diatomic molecule and explain its dependence on temperature.

किसी कंपायमान द्विपरमाणुक अणु की विशिष्ट ऊष्मा के लिए व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। ताप के साथ इसकी निर्भरता को समझाइये।

Unit IV

7. Discuss the distinguishing feature of Maxwell – Boltzmann, Bose – Einstein and Fermi – Dirac statistics. Derive Fermi – Dirac Distribution Law.

मैक्सवेल-बोल्टजमान, बोस-आइन्सटीन एवं फर्मी-डिराक सांख्यिकी में अन्तर समझाइये। फर्मी-डिराक वितरण नियम की स्थापना कीजिए।

8. Derive Bose – Einstein Distribution Law and calculate the partition function.

बोस – आइन्सटीन के वितरण नियम की उत्पत्ति कीजिए तथा संवितरण फलन की गणना कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) IV Sem (Session-2022-23)
Paper II- Mathematical Physics & Special Theory of Relativity – II

Maximum Marks : 20

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) $\sum P_u^2 = constant$
(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 अपत्यास्थ टक्कर के लिये C-निर्देश तंत्र में टक्कर के पश्चात कणों के संवेग एवं ऊर्जा ज्ञात कीजिये।

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 है। 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. (Maths) IV Sem (Session-2022-23)
Paper III - Electronics and Solid State Devices-II

Maximum Marks : 20

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. Draw the circuit of Colpitts Oscillator and explain its working. Deduce the condition for sustained oscillations.

कॉलपिट दोलित्र का परिपथ चित्र बनाते हुए इसकी कार्यप्रणाली समझाइए तथा दोलनों को पोषित रखने के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध ज्ञात कीजिए।

2. Deduce the circuit requirement for self excited oscillations.

स्वतः उत्तेजित दोलनों के लिए परिपथीय आवश्यकता की गणना कीजिए।

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. Explain differential amplifier and find out common mode rejection ratio.

अवकल प्रवर्धक को समझाइये और उभनिष्ठ विधा प्रतिकारक अनुपात ज्ञात कीजिए।

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-प्रणाली 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. (Pass Course) VI Sem (Session-2022-23)
Paper I - Quantum Mechanics-II

Maximum Marks : 20

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 Potential Step. Write Schrodinger Wave Equation for the same and solve it for $E > V_0$. Find reflection and transmission coefficients.

विभव सोपान की परिभाषित कीजिए। श्रोडिंजर तरंग समीकरण लिखकर इसका हल $E > V_0$ के लिए ज्ञात कीजिए तथा परावर्तन व पारगमन गुणांक ज्ञात कीजिए।

2. A square well potential is defined as:-

एक विभव कूप निम्न प्रकार से परिभाषित है

$$V(x) = 0 \text{ when } x < 0$$

$$V(x) = -V_0 \text{ when } 0 < x < a$$

$$V(x) = 0 \text{ when } x > a$$

Write Schrodinger Wave Equations in different regions and find reflection and transmission coefficients. Find the condition when reflection and transmission coefficients are maximum and minimum.

विभिन्न क्षेत्रों में श्रोडिंजर तरंग समीकरण लिखिये तथा परावर्तन एवं पारगमन गुणांकों को ज्ञात कीजिए। उन शर्तों को ज्ञात कीजिए तब परावर्तन व पारगमन गुणांक अधिकतम एवं न्यूनतम हो।

Unit - II

3. A particle is confined into an one dimensional infinite potential well, solving Schrodinger equation prove that:-

(i) Wave functions are either even or odd

(ii) Energy eigen values are discrete.

एक कण एक विमिय अनन्त विभव कूप में परिबद्ध है, श्रोडिंजर समीकरण को हल करते हुए सिद्ध कीजिए कि

(1) तरंग फलन या तो सम या विषम होते हैं।

(2) ऊर्जा आइगेन मान विविक्त होते हैं।

4. Find the probability of a simple harmonic oscillator in ground state under classical limit.

मूल अवस्था में सरल आवर्ती दोलित्र के चिर-सम्मत सीमाओं में पाये जाने की प्रायिकता के मान की गणना करो।

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-energy levels? Explain.

प्रचक्रण-कक्षा युग्मन तथा स्पेक्ट्रमी रेखाओं की सूक्ष्म संरचना से क्या तात्पर्य है? प्रचक्रण-कक्षा युग्मन से S- ऊर्जा स्तर तथा P- ऊर्जा स्तर पर क्या प्रभाव पड़ता है? समझाइये।

6. Solve the Schrodinger equation for finding the energy eigen values and energy functions of a rigid rotator. Show that the energy eigen values are independent of quantum number m and they are $(2l+1)$ degenerate.

श्रोडिंजर समीकरण को हल करते हुए दृढ़ घूर्णी की ऊर्जा आइगेन मान तथा आइगेन फलन का आकलन कीजिए। सिद्ध कीजिए कि ऊर्जा आइगेन मान क्वाटन्म संख्या m पर निर्भर नहीं करते तथा उनकी अपभ्रष्टता $(2l+1)$ है।

Unit - IV

8. (a) Explain the P,Q and R branches of the vibrational spectra of molecules.

अणुओं के काम्पनिक स्पेक्ट्रम में P, Q तथा R शाखाओं को समझाइये।

b) What will be the value of force constant for H^1Cl^{35} molecule if its vibrational frequency is $9 \times 10^{13} Hz$? Also calculate zero point energy.

H^1Cl^{35} के अणु के लिए बल नियतांक का मान क्या होगा यदि इसके लिए कम्पन आवृत्ति का मान $9 \times 10^{13} Hz$ है? शून्य बिंदु ऊर्जा का मान भी ज्ञात कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) VI Sem (Session-2022-23)
Paper II- Nuclear Physics

Maximum Marks : 20

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 the impact parameter is given as:
सिद्ध कीजिए कि संघट्ट प्राचल निम्न सूत्र से दिया जाता है:

$$b = \frac{2ze^2}{4\pi\epsilon_0mv^2} \cot\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

2. (a) Calculate average kinetic energy of nucleons present in the nucleus of Cu^{64} .
($R_0 = 1.3$ Fermi)
 Cu^{64} नाभिक में उपस्थित न्यूक्लियनों की औसत गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए। ($R_0 = 1.3$ फर्मी)
- (b) Explain parity and parity conservation.
समता तथा समता संरक्षण की व्याख्या कीजिए।

Unit – II

3. a) Derive an expression for fission energy condition of symmetric spontaneous fission.
सममित स्वतः विखण्डन की शर्त के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- b) Explain Nuclear Fission on the basis of Liquid Drop Model.
द्रव बूंद माडल के आधार पर नाभिकीय विखण्डन की व्याख्या कीजिए।
4. (a) Explain the role of moderator, control rods, and coolant in nuclear reactors.
नाभिकीय रियेक्टरों में मंदक, नियंत्रक छड़ों तथा शीतलक के कामों की विवेचना कीजिए।
- (b) If one atom of U^{235} gives 200 MeV energy in their fission, then how much number of fissions are required for 550 Watt power per hour?
यदि U^{235} परमाणु के विखण्डन में 200 MeV ऊर्जा मिलती है तो 550 वॉट शक्ति प्रति घंटे उत्पन्न करने के लिए कितने विखण्डन की आवश्यकता होगी?

Unit – III

5. a) Determine the unknown particle X in the following reactions:
निम्न अभिक्रियाओं में अज्ञात कण X का पता लगाओ:

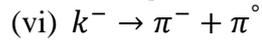
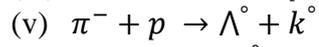
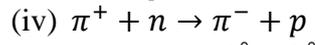
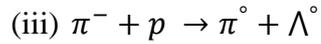
- (i) $k^- + p \rightarrow k^+ + X$
(ii) $\pi^- + p \rightarrow k^0 + X$
(iii) $p + p \rightarrow \pi^+ + n + \Lambda^0 + X$

- b) Discuss fundamental interactions in detail.
विस्तार से मूलभूत अन्वोन्य क्रियाओं की विवेचना कीजिए।

6. a) Write a short note on Quark structure of Baryons.
बेरियॉन की क्वार्क संरचना पर टिप्पणी लिखिए।

- b) Examine the following reactions using conservation laws:
संरक्षण के नियमों का उपयोग करते हुए निम्न अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए:

- (i) $\pi^+ + n \rightarrow \Lambda^0 + k^+$
(ii) $\Lambda^0 \rightarrow \Sigma^+ + \Lambda^-$



Unit – IV

7. Explain dead time and recovery time in Geiger – Muller counter. What is the work of quenching agent in this counter?

गाइगर मुलर गणित्र में विश्रान्तिकाल तथा पुनराप्ति काल की व्याख्या कीजिए। इस गणित्र में शमनकारक का क्या कार्य है?

8. Explain principle and working of proton Synchrotron and find out expression for rotational frequency of proton.

प्रोटॉन सिन्क्रोट्रॉन का सिद्धान्त तथा कार्यविधि की व्याख्या कीजिए तथा प्रोटॉन की घूर्णन आवृत्ति का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

S. S. Jain Subodh P. G. College, Jaipur (Autonomous)
Assignment March 2026
Programme - B.Sc. (Pass Course) VI Sem (Session-2022-23)
Paper III- Solid State Physics-II

Maximum Marks : 20

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 are Miller Indices? Explain the method to determine Miller Indices with a suitable example and derive the formula for lattice spacing.
मिलर सूचकांक क्या होते हैं ? किसी उपयुक्त उदाहरण के साथ मिलर सूचकांक ज्ञात करने की विधि समझाइए तथा जालक अंतराल के लिए सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिए।
- (b) Prove that the ratio of packing fractions of a simple cubic structure and body centered cubic structure is 0.764.
सिद्ध कीजिए कि सरल घनीय संरचना और अन्तः केंद्रित घनीय संरचना के संकुलन गुणों का अनुपात 0.764 होता है।
2. (a) What are Laue equations for diffraction of X – rays by a crystalline solid? Show that these equations lead to Bragg’s law of X – ray diffraction.
क्रिस्टलीय ठोस द्वारा X – किरण विवर्तन के लिए लाउए समीकरण क्या होते हैं ? दर्शाइए कि ये समीकरण X – किरण विवर्तन के लिए ब्रेग के नियम को संतुष्ट करती है।
- (b) X-ray of wavelength 1.54\AA is diffracted at an angle 16.6° from a plane (200) of a BCC crystal. Calculate lattice constant of the unit cell.
एक अन्तः केंद्रित क्रिस्टल की (200) तल से 1.54\AA तरंगदैर्घ्य वाली X- किरण 16.6° कोण पर विवर्तित होती है। एकक कोष्ठिका के जालक नियतांक की गणना कीजिए।

Unit – II

3. (a) Explain the Drude – Lorentz Theory of Electrical Conduction in Metals. Discuss the main successes of the theory and also highlight its limitations.
धातुओं में विद्युत चालकता के लिए ड्रूड लॉरेंज सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए। इस सिद्धान्त की मुख्य सफलताओं पर चर्चा कीजिए तथा इसकी सीमाओं को भी लिखिए।
- (b) Define Relaxation Time and Mean Free Path. Explain electrical conductivity of non – degenerate electron gas.
विश्रांति काल और माध्य मुक्त पथ से आप क्या समझते हैं ? अनपभ्रष्ट इलेक्ट्रॉन गैसों की विद्युत चालकता की विवेचना कीजिए।
- 4.(a) Write Wiedemann-Franz law and prove that the Lorentz number is $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e}\right)^2$ where k_B is Boltzmann constant and e is charge on electron.
वीडेमान-फ्रांज का नियम लिखिए और सिद्ध कीजिए कि लॉरेंज संख्या का मान $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e}\right)^2$ होता है, जहां k_B बोल्ट्जमैन स्थिरांक है तथा e इलेक्ट्रॉन का आवेश है।
- (b) The electrical and thermal conductivity of silver at 27°C is $6.22 \times 10^{-7} \text{ mho/m}$ and 423 W/m-K , respectively. Calculate the Lorentz number for silver.
चांदी की विद्युत चालकता 27°C पर $6.22 \times 10^{-7} \text{ mho/m}$ तथा उसकी तापीय चालकता 423 W/m-K है। चांदी के लिए लॉरेंज संख्या की गणना कीजिए।

Unit – III

5. (a) What is Hall Effect? Derive the expression of Hall coefficient for metals.
हॉल प्रभाव क्या होता है? धातुओं के लिए हॉल गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) Explain the process of generation and recombination of charge carriers in semiconductors.
अर्धचालकों में आवेश वाहकों के निर्माण एवं पुनः संयोजक की प्रक्रिया को समझाइए।

- 6 (a) Explain the drift velocity in conductors and find out the expression of mobility.
चालकों में अपवाह वेग को समझाइए तथा गतिशीलता का व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- (a) Explain the difference between intrinsic and extrinsic semiconductors with suitable examples
नैज़ तथा अपद्रव्यी अर्धचालकों में अंतर को उपयुक्त उदाहरणों के साथ समझाइये।

Unit – IV

7. (a) Derive the London equations and explain the concept of penetration depth.
लंदन समीकरणों की व्युत्पत्ति कीजिए और भेदन गहराई की अवधारणा को समझाइए।
- (b) A Type I superconductor has a critical magnetic field of 0.03 tesla and critical temperature of 7.2 K at absolute zero. Calculate the value of the critical magnetic field when the temperature is 4.0 K.
एक प्रारूप– I अतिचालक का क्रांतिक चुम्बकीय क्षेत्र शून्य केल्विन तापमान पर 0.03 टेसला है और उसका क्रांतिक तापमान 7.2 केल्विन है। जब तापमान 4.0 केल्विन हो, तो उस स्थिति में क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र का मान गणना कीजिए।
- 8.(a) Describe the Josephson effect and also explain the phenomena of AC Josephson effect.
जोसेफसन प्रभाव का वर्णन कीजिए और साथ ही प्रत्यावर्ती जोसेफसन प्रभाव की घटना को भी समझाइए।
- (b) The critical temperature for the 199.5 amu isotope of mercury is 4.185K, then calculate the critical temperature for the mercury isotope 203.4 amu. (Given $\alpha = 0.5$)
पारे के 199.5 amu समस्थानिक के संगत क्रांतिक ताप 4.185K है तो पारे के समस्थानिक 203.4 amu के लिए क्रांतिक ताप ज्ञात कीजिए। (दिया है : $\alpha = 0.5$)
