



Seat No. : _____

XY-124
B.Sc. Sem.-IV
April-2013
Physics (205)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.
(2) પ્રશ્નપત્રમાં વપરાયેલ સંજ્ઞા પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.
(3) ઉત્તરોનો ક્રમાંક પ્રશ્નપત્રમાંના પ્રશ્નોનો જે ક્રમાંક હોય તે દર્શાવો.

1. (અ) નિકોલ પ્રિઝમની રચના, કાર્ય અને ઉપયોગ વર્ણવો. 7

અથવા

- (1) ચતુર્થ તરંગ તક્તી (Quarter Wave Plate) એટલે શું ? તેની જાડાઈ માટેનું સૂત્ર μ_0 અને μ_e ના પદમાં મેળવો. 4
(2) ટૂંકમાં સમજાવો : પોલરોઈડ 3

- (બ) નિકોલપ્રિઝમ અને ક્વાર્ટર વેવ પ્લેટની મદદથી, સમતલ ધ્રુવીભુત, વૃત્તીય ધ્રુવીભુત અને દીર્ઘવૃત્તીય ધ્રુવીભુત પ્રકાશ કેવી રીતે મેળવી શકાય તે સમજાવો. પ્રકાશનું વિશ્લેષણ સમજાવો. 7

અથવા

ધ્વનિ શરૂ થયા પછી t સમયે ઊર્જા ઘનતામાં થતી વૃદ્ધિનું સમીકરણ $E = \frac{4P}{AC} \left(1 - e^{-\frac{AC}{4V} \cdot t} \right)$ તારવો.

2. (અ) μ અવકાશ (μ -Space) અને G -અવકાશ (G -Space) સમજાવો. 7

અથવા

એર્ગોડિક અધિતર્ક (Ergodic hypothesis) લખો અને સાબિત કરો.

- (બ) કેનોનિકલ એન્સેમ્બલ સમજાવો અને ગિબ્સ કેનોનિકલ વિતરણનું સૂત્ર મેળવો તે શું દર્શાવે છે ? 7

અથવા

આદર્શવાયુ માટે પાર્ટીશન વિધેય મેળવો તે પરથી હેલ્મહોલ્ટઝ મુક્ત ઊર્જા F અને એન્ટ્રોપી S ના સૂત્રો મેળવો.

3. (અ) લોરેન્ટ્ઝ રૂપાંતરણો મેળવો. દર્શાવો કે ઓછા વેગ માટે આ સમીકરણ ગેલેલિયન રૂપ લે છે. 7

અથવા

વેગ સાથે દ્રવ્યમાનમાં થતો ફેરફાર સમજાવી જરૂરી સૂત્રો મેળવો.

- (બ) ઈલેરેનફેસ્ટનું પ્રમેય $\langle P \rangle = m d \frac{\langle x \rangle}{dt}$ મેળવો. 7

અથવા

તરંગવિધેય પરની માન્ય શરતો જણાવો અને સમજૂતી આપો.

4. (અ) ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રનો ચોથો અધિતર્ક લખો અને ગત્યાત્મક ચલ $A(\vec{X}, \vec{P}, t)$ માટે સાબિત કરો કે

$$\left(\frac{dA}{dt}\right)_{op} = \frac{1}{i\hbar} [A_{op}, H_{op}] + \frac{\partial A_{op}}{\partial t} \quad 7$$

અથવા

હાઈઝનબર્ગનો અનિશ્ચિતતાનો સિદ્ધાંત આપો. તેનું ગાણિતીય સ્વરૂપ આપી વ્યાપક સૂત્ર મેળવો.

- (બ) (1) ક્લોઝરના ગુણધર્મ પર નોંધ લખો. 3

- (2) આઈગન વિધેય અને આઈગન મૂલ્યનું ભૌતિક અર્થઘટન આપો. 4

અથવા

N-કણોના તંત્ર માટે શ્રોડીન્જર સમીકરણ અને સંભાવના અર્થઘટન મેળવો. 7

5. ટૂંકમાં જવાબ આપો : (પ્રત્યેક પ્રશ્ન 1 માર્કનો છે.) 14

- (1) ધ્રુવીભુત પ્રકાશની વ્યાખ્યા આપો.
- (2) ઋણ સ્ફટિકની વ્યાખ્યા આપો.
- (3) ધગ અક્ષ (Optic axis) એટલે શું ?
- (4) ધ્વનિ ઊર્જાની વૃદ્ધિ અને ક્ષય દર્શાવતો ડાયાગ્રામ દોરો.
- (5) એન્સેમ્બલ એટલે શું ?
- (6) સમાન સંભાવનાનો નિયમ લખો.
- (7) માઈકોકેનોનિકલ એન્સેમ્બલ એટલે શું ?
- (8) ગ્રાન્ડકેનોનિકલ એન્સેમ્બલ વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (9) વ્યાખ્યા આપો : જડત્વીય સંદર્ભ ભૂમિકા
- (10) વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદનો કોઈપણ એક અધિતર્ક લખો.
- (11) માઈકલસન-મોર્લેના પ્રયોગનું કોઈ એક નકારાત્મક પરિણામ લખો.
- (12) વ્યાખ્યા આપો : સંલગ્નકારક
- (13) વ્યાખ્યા આપો : સ્વંસંલગ્નકારક
- (14) ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્રની પ્રથમ પૂર્વધારણા લખો.

Seat No. : _____

XY-124
B.Sc. Sem.-IV
April-2013
Physics (205)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) **All** questions carry equal marks.
(2) Symbol used in the question paper have usual meaning.
(3) The number of answer should be the same as the number of question in question paper.

1. (a) Describe the construction, working and uses of Nicol prism. **7**

OR

- (1) What is Quarter wave plate ? Obtain an expression for thickness of it, in terms of μ_0 and μ_e . **4**
(2) Explain in brief : Polaroid. **3**
(b) How plane polarized, circularly polarized and elliptically polarized light obtained using Nicol-prism and Quarter wave plate ? Explain analysis of light. **7**

OR

Obtain an expression for energy density $E = \frac{4P}{AC} \left(1 - e^{-\frac{AC}{4V} \cdot t} \right)$ at time t , after the start of the sound.

2. (a) Explain the μ -space and the G-space. **7**

OR

State Ergodic hypothesis and prove it.

- (b) Explain canonical ensembles. Obtain an expression for Gibb's canonical distribution. What it represents ? **7**

OR

Obtain the partition function for ideal gas. From that obtain the expression for Helmholtz's Free energy F and Entropy S .

3. (a) Derive Lorentz's transformation equation. Show that for small velocity such equation takes place of Galilean transformation. 7

OR

Explain the variation of mass with velocity and obtain the necessary formula.

- (b) Obtain Ehrenfest's theorem $\langle P \rangle = m \frac{d\langle x \rangle}{dt}$. 7

OR

State and explain admissibility conditions on wave function.

4. (a) State the 4th postulate of Quantum Mechanics. Hence prove that for dynamical variable $A(\vec{X}, \vec{P}, t)$ $\left(\frac{dA}{dt}\right)_{op} = \frac{1}{i\hbar} [A_{op}, H_{op}] + \frac{\partial A_{op}}{\partial t}$. 7

OR

Give Heisenberg's Uncertainty principle. Give its general mathematical formula and obtain it.

- (b) (1) Write a note on 'Closure property'. 3
(2) Give physical interpretation of eigen function and eigen value. 4

OR

Derive the Schrodinger's equation and probability interpretation for a system of N particles. 7

5. Each question is of 1 mark. Answer in short. 14

- (1) Define polarized light.
- (2) Define Negative Crystal.
- (3) What is an optic axis ?
- (4) Draw diagram which represents the growth and decay of sound energy.
- (5) What is an Ensemble ?
- (6) State principle of a priori probability.
- (7) What is Microcanonical Ensemble.
- (8) Define Grandcanonical Ensemble.
- (9) Define "the inertial frame of reference".
- (10) Write any one postulates of special theory of relativity.
- (11) Write any one negative results of Michelson-Morley experiment.
- (12) Define : Adjoint of an operator.
- (13) Define : A self adjoint operator.
- (14) Write the first postulate of Quantum Mechanics.