

Seat No. : \_\_\_\_\_

**JH-111**

January-2021

B.Sc., Sem.-V

CC-302 : Physics

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચના : (1) વિભાગ-Iમાંના બધાજ પ્રશ્નો સરખા ગુણ ધરાવે છે.  
(2) વિભાગ-I માંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.  
(3) વિભાગ-IIના પ્રશ્ન નં.9 ફરજિયાત છે.  
(4) વિભાગ-IIમાંથી કોઈપણ આઠના જવાબ આપો.

**વિભાગ-I**

- (A) આણુને પ્રસંવાદી દોલક તરીકે ગણીને કંપીત ભ્રમણિય વર્ણપટ્ટની સમજૂતી આપો. 7  
(B) કારણ આપો : આણુના ઊર્જાસ્તરોની ગોઠવણી પરમાણુ કરતાં જુદી પડે છે. આણ્વિક વર્ણપટ્ટના પ્રકાર વિશે નોંધ લખો. 7
- (A) શુદ્ધ ભ્રમણિય શોષણ વર્ણપટ્ટના અભ્યાસ માટેની પ્રાયોગિક ગોઠવણીનું વર્ણન કરો. 7  
(B) ભ્રમણિય વર્ણપટ્ટની લાક્ષણિકતા યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. 7
- (A) રામન અસર એટલે શું ? રામન અસર માટે પ્રચલિત વાદની ચર્ચા કરો. 7  
(B) “ફ્લોરોસન્ટ ઉત્સર્જન યાંત્રિકી” પર ટૂંકનોંધ લખો. 7
- (A) રામન વર્ણપટ્ટ મેળવવાની પ્રાયોગિક રીતનું વર્ણન કરો. 7  
(B) શુદ્ધ ભ્રમણિય વર્ણપટ્ટની સમજૂતી આપો અને દર્શાવો કે, “ભ્રમણિય રામન રેખાઓ સમાન અંતરે હોય છે.” 7
- (A) ભ્રમણિય (ચક્રીય) પાર્ટીશન વિધેય સવિસ્તાર સમજાવો. 7  
(B) લ્યોવિલે પ્રમેયનું ક્વોન્ટમ યંત્રશાસ્ત્ર સ્વરૂપનું સૂત્ર મેળવો. 7
- (A) દોલનીય પાર્ટીશન વિધેય માટેનું સૂત્ર મેળવો. 7  
(B) “ક્વોન્ટમ યાંત્રિક પેરામેટ્રીક સસેપ્ટીબીલીટી” વિશે સવિસ્તાર ચર્ચા કરો. 7

7. (A) પ્રતિબળ ઘટકો માટેનું સામાન્ય શ્રેણિક સમીકરણ લખો. સ્થિતિસ્થાપક ઊર્જા ઘનતા અને સંમિતી દલીલોની મદદથી સાબિત કરો કે ઘન સ્ફટિક માટેના 36 દુર્ગમ્યતા અચળાંકો 3 સ્વતંત્ર અચળાંકોમાં ફેરવાઈ જાય છે. 7
- (B) ત્રિ-પરિમાણમાં મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન વાયુ માટેનું શ્રોડીંજર સમીકરણ લખો. તેને અનુરૂપ આયગન વિધેયો અને આયગન મૂલ્યો મેળવવા તેનો ઉકેલ મેળવો અને તે પરથી ફર્મી ઊર્જાનું સૂત્ર લખો. 7
8. (A) ઘન સ્ફટિકમાં [110] દિશામાં પ્રસરતા તરંગોના સમીકરણ મેળવો. 7
- (B) “ઘાતુઓમાં પ્રાયોગિક ઉષ્માધારીતા” વિશે ટૂંકનોંધ લખો. 7

## વિભાગ – II

9. કોઈપણ આઠના જવાબ આપો : 8
- (1) Luminescence એટલે શું ?
  - (2) ATP નું પુરૂ નામ આપો.
  - (3) Dilation એટલે શું ?
  - (4) હૂકનો નિયમ લખો.
  - (5) પ્રતિબળ અને વિકૃતિની વ્યાખ્યા આપો.
  - (6) કયા ઊર્જા સ્તરને ફર્મી ઊર્જા સ્તર કહેવાય ?
  - (7) સ્થિતિસ્થાપક ઊર્જા ઘનતાને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  - (8) રામન શિફ્ટ એટલે શું ?
  - (9) સ્તરોની ઘનતાને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  - (10) ફરમિઓન્સ શું છે ?
  - (11) ડેન્સિટી શ્રેણીકને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  - (12) ઘટીત દ્રવ્યમાન એટલે શું ?
  - (13) પાર્ટીશન વિધેયને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  - (14) વિદ્યુત દ્વી-ધ્રુવીનો SI એકમ લખો.
  - (15) શીર્ષ બિંદુ એટલે શું ?
  - (16) ક્વૉન્ટમ લ્યોવિલે પ્રમેયનું ગાણિતીક સ્વરૂપ લખો.

Seat No. : \_\_\_\_\_

**JH-111**

**January-2021**

**B.Sc., Sem.-V**

**CC-302 : Physics**

**Time : 2 Hours]**

**[Max. Marks : 50**

- Instructions :**
- (1) All Questions in **Section – I** carry equal marks.
  - (2) Attempt any **THREE** questions in **Section – I**.
  - (3) Question IX in **Section II** is **COMPULSORY**.
  - (4) Attempt any eight questions in **Section – II**.

**Section – I**

1. (A) Explain in detail, the molecule as harmonic oscillator for vibrational rotational spectra. 7  
(B) Give reasons why energy level scheme of molecule is different from that of atom. Write short note on types of molecular spectra. 7
2. (A) Describe an experimental arrangement to obtain the pure rotational spectra in absorption. 7  
(B) Explain salient features of vibrational-rotational spectra with a suitable example. 7
3. (A) What is Raman effect ? Discuss the classical theory of Raman effect. 7  
(B) Write a short note on “mechanism of fluorescent emission”. 7
4. (A) Discuss the experimental arrangement to get Raman spectra. 7  
(B) Explain the pure rotational Raman spectra in brief with necessary expressions. Show that rotational Raman lines are equidistant. 7
5. (A) Explain rotational partition function. 7  
(B) Drive an expression of quantum mechanical analogue of Liouville’s theorem. 7
6. (A) Obtain the expression for vibrational partition function. 7  
(B) Discuss the term “Quantum Mechanical Paramagnetic Susceptibility”. 7

7. (A) Write general matrix equation for stress components. Prove with the help of elastic energy density and symmetry arguments that for 36 elastic stiffness constants are reduces to 3 independent one for cubic crystal. 7
- (B) Write Schrodinger equation for free electron gas in three dimensions. Solve it to obtain eigen functions and eigen values and hence obtain the expression for Fermi energy. 7
8. (A) Derive wave equation for elastic wave propagating along (110) direction in cubic crystal. 7
- (B) Write a short note on “experimental heat capacities of metals”. 7

### Section – II

9. Attempt any **eight**. 8
- (1) What is Luminescence ?
  - (2) Give the full form of ATP.
  - (3) What do you mean by dilation ?
  - (4) Write Hooke’s law.
  - (5) Define stress and strain.
  - (6) Which energy level is called as Fermi level ?
  - (7) Define elastic energy density.
  - (8) What is Raman shift ?
  - (9) Define density of states.
  - (10) What are fermions ?
  - (11) Define density matrix.
  - (12) What is reduced mass ?
  - (13) Define partition function.
  - (14) Give the SI unit of electric dipole moment.
  - (15) What is band head ?
  - (16) Write the mathematical expression of quantum Liouville’s theorem.