

**2011000304020011**  
**EXAMINATION OCTOBER 2024 (ATKT EXAM)**  
**BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)**  
**(FOURTH SEMESTER)**  
**PHYSICS-III**

[Time: As Per Schedule]

[Max. Marks: 50]

**Instructions:**

1. Fill up strictly the following details on your answer book
  - a. Name of the Examination: **BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE) (FOURTH SEMESTER)**
  - b. Name of the Subject: **PHYSICS-III**
  - c. Subject Code No: **2011000304020011**
2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks of the question.
4. All questions are compulsory.
5. Symbols used in the paper have their usual meaning.
6. Draw neat and clean diagram where ever necessary.
7. Non-programmable scientific calculator can be used.

Seat No:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

**English Version**

**[Max. Marks: 50]**

**Q.1 Write answer of following any TEN questions as directed.**

**10**

1. What are the conditions of stable equilibrium for isothermal-isochoric system?
2. What is the value of  $C_p - C_v$  for a van der Waals gas?
3. Write the formula of enthalpy.
4. Write a statement for the third law of thermodynamics.
5. Write down important findings of Joule and Kelvin for a real gas.
6. Write the unit of Joule-Kelvin coefficient.
7. For an intercept at infinity the corresponding indices is.....
8. Write the names of three lattices in the cubic system.
9. Define Unit cell.
10. What is wave number ( $K$ ) in reference of group velocity?
11. What is the range of first Brillouin zone of the linear lattice?
12. What is the value of acoustical phonon branches having mass  $M_1$  at  $K = \pi/a$ ?

**Q.2 (A) Write the answer of any ONE question. 6**

1. Derive first and second energy equations.
2. Derive first, second and third TdS equations.

**(B) Write the answer of any ONE question as directed. 4**

1. The pressure on a block of copper weighing 1 Kg is increased reversibly to 100 atm at 15° C. Calculate the difference in heat capacities for this process. Given  $\alpha = 5 \times 10^{-5} K^{-1}$ ,  $\beta_T = 8.6 \times 10^{-12} m^2 N^{-1}$  and  $V = 1.14 \times 10^{-4} m^3$ .
2. Using Maxwell thermodynamic relations, show that the ratio of adiabatic to isobaric volume expansivity is  $\frac{1}{1-\gamma}$

**Q.3 (A) Write the answer of any ONE question. 6**

1. Explain the Joule-Thomson effect and derive equation of Joule- Kelvin coefficient  $\mu = \left(\frac{\delta T}{\delta P}\right)_H$ .
2. Describe the important consequences of the third law of thermodynamics.

**4**

**(B) Write the answer of any ONE question as directed.**

1. Calculate the fall in temperature produced by demagnetisation of a paramagnetic salt, if the magnetic field is reduced from 8400 Oe to zero at 3 K. Take Curie constant per  $cm^3 = 0.6 \text{ erg K g}^{-1} \text{ Oe}^{-2}$  and  $C_B = 0.2 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .
2. Write down the limitations of the adiabatic demagnetisation process.

**Q.4 (A) Write the answer of any ONE question. 6**

1. Derive a diffraction condition for crystal,  $2k \cdot G + G^2 = 0$ .
2. Explain one and two-dimensional lattice types.

**(B) Write the answer of any ONE question as directed. 4**

1. Compute the  $(hkl)$  indices for a plane intersecting at  $x = 3, y = 1$ , and  $z = 2$ .
2. Write a short note on the hexagonal closed pack (hcp) structure.

**Q.5 (A) Write the answer of any ONE question.**

**6**

1. Explain vibration of mono-atomic basis and derive the dispersion relation.
2. Explain two atoms per primitive basis and obtain the wave equation for both atoms with mass  $M_1$  and  $M_2$ .

**4**

**(B) Write the answer of any ONE question as directed.**

1. Explain optical branch in vibration of diatomic basis.
2. Explain long wavelength limit in vibration of mono-atomic basis.

\*\*\*\*\*

**Gujarati Version**

**[Max. Marks: 50]**

**Q.1 નીચેનામાંથી કોઇપણ દસ પ્રશ્નોના માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.**

**10**

1. સમતાપી-આઇસોકોરિક સિસ્ટમ માટે સ્થિર સંતુલનની શરત શું છે ?
2. વાન ડેર વાલ્સ ગેસ માટે  $C_p - C_v$  નું મૂલ્ય શું છે?
3. એન્થાલ્પીનું સૂત્ર લખો.
4. થર્મોડાયનેમિક્સના ત્રીજા નિયમ માટે કથન લખો.
5. વાસ્તવિક ગેસ માટે જુલ અને કેલ્વિનના મહત્વના તારણો લખો.
6. જૂલ-કેલ્વિન અચળાંકનો એકમ લખો.
7. અનંત અંતઃછેદ, અનુરૂપ indices ..... છે.
8. ક્યુબિક સિસ્ટમમાં ત્રણ લેટીસના નામ લખો.
9. યુનિટ સેલની વ્યાખ્યા લખો.
10. તરંગ સંખ્યા (K) ના સંદર્ભમાં સમૂહવેગ એટલે શું?
11. રેખીય લેટીસના પ્રથમ Brillouin zone નો વિસ્તાર લખો.
12.  $K = \pi/a$  પાસે  $M_1$  ઘળ ધરાવતી એકોસ્ટિકલ ફોનન શાખાઓનું મૂલ્ય શું છે?

**Q.2 અ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.**

**6**

1. ઉર્જાના પ્રથમ અને દ્વિતીય સમીકરણ તરવો.
2. પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા TdS સમીકરણો મેળવો.

બ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.

4

1. 1 Kg વજનવાળા તાંબાના બ્લોક પરનું દબાણ  $15^{\circ} \text{C}$  પર 100 atm સુધી ઉલટાવી શકાય છે. આ પ્રક્રિયા માટે ઉષ્મા ક્ષમતામાં થતાં તફાવતની ગણતરી કરો.  $\alpha = 5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $\beta_T = 8.6 \times 10^{-12} \text{ m}^2 \text{N}^{-1}$  અને  $V = 1.14 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  આપેલ છે.
2. મેક્સવેલ થર્મોડાયનેમિક સંબંધોનો ઉપયોગ કરીને, બતાવો કે સમોષ્મી અને આઇસોબેરિક વોલ્યુમ વિસ્તરણનો ગુણોત્તર  $\frac{1}{1-\gamma}$  છે.

Q.3 અ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.

6

1. જૂલ થોમ્સન અસર સમજાવો અને જૂલ કેલ્વિન અચળાંક  $\mu = \left(\frac{\delta T}{\delta P}\right)_H$  માટેનું સૂત્ર મેળવો.
2. થર્મોડાયનેમિક્સના ત્રીજા નિયમના મહત્વપૂર્ણ પરિણામોનું વર્ણન કરો.

બ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.

4

1. જો 3 K તાપમાન પર ચુંબકીય ક્ષેત્ર 8400 Oe થી ઘટીને શૂન્ય થાય તો પેરામેગ્નેટિક મીઠાના સમોષ્મી વીયુમ્બકન દ્વારા ઉત્પાદિત તાપમાનમાં ઘટાડાની ગણતરી કરો. Curie constant per  $\text{cm}^3 = 0.6 \text{ erg K g}^{-1} \text{ Oe}^{-2}$  અને  $C_B = 0.2 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$  લો.
2. સમોષ્મી વીયુમ્બકન પ્રક્રિયાની મર્યાદાઓ લખો.

Q.4 અ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.

6

1. સ્ફટિક માટે વિવર્તન શરત  $2k \cdot G + G^2 = 0$  મેળવો. =
2. એક અને દ્વિ-પરિમાણીય લેટિસના પ્રકારો સમજાવો.

બ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.

4

1.  $x = 3, y = 1$ , અને  $z = 2$  પર છેદતા પ્લેન માટે (hkl) સૂચકાંકોની ગણતરી કરો.
2. હેક્સાગોનલ બંધ પેક (hcp) સ્ટ્રક્ચર પર ટ્રેક નોંધ લખો.

Q.5 અ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો જવાબ લખો.

6

1. મોનો-એટોમિક સ્ફટિકનું કંપન સમજાવી વિક્ષેપ સંબંધ મેળવો.
2. બે અણુઓ દીઠ પ્રીમિટિવ બેસિસ સમજાવો અને  $M_1$  અને  $M_2$  દ્રવ્યમાન ધરાવતા બંને અણુઓ માટે તરંગ સમીકરણ મેળવો.

બ. નીચેનામાંથી કોઇપણ એક પ્રશ્નનો માંગ્યા મુજબ જવાબ લખો.

4

1. ડાય-એટોમિક સ્ફટિક કંપન માટે Optical branch સમજાવો.
2. મોનો-એટોમિક સ્ફટિક કંપનમાં લાંબી તરંગલંબાઇની મર્યાદા સમજાવો.

\*\*\*\*\*END\*\*\*\*\*