

- (૩) સાંખ્યિકશાસ્ત્ર ભૌતિકશાસ્ત્રની કઈ બે શાખાને સાંકળે છે ?
 (૪) તંત્રની સંતુલિત અવસ્થા કઈ હોઈ શકે ?
 (૫) ફેઝ અવકાશમાં દરેક કોષનું કદ _____ હોય.
 (વધઘટ, સરખું, એક પણ નહીં)

(ક) ગમે તે એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો : ૪

- (૧) સમજાવો સ્થૂળ અવસ્થાઓ અને સૂક્ષ્મ અવસ્થાઓ.
 (૨) બેરોમેટ્રિક ફોર્મ્યુલાનું સૂત્ર તારવો.

૨ (અ) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો : ૧૨

- (૧) ધાતુની ઉષ્માવાહકતાનું સૂત્ર તારવો. તે પરથી લોરેન્ટ્ઝ અંક L નું સૂત્ર મેળવો.
 (૨) પ્લાઝમા ડાઈઈલેક્ટ્રિક અચળાંકનું સૂત્ર મેળવો. $\epsilon(w) = 0$ શરતની ચર્ચા કરો.
 (૩) ઈલેક્ટ્રોન અવસ્થાની ઘનતા માટેનું સૂત્ર તારવો.

(બ) ગમે તે ચાર પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : ૪

- (૧) કોલ પ્લાઝમા એટલે શું ?
 (૨) નિરપેક્ષ $0^\circ K$ તાપમાને મુક્ત ઈલેક્ટ્રોનની સરેરાશ ગતિ ઊર્જા _____ છે.
 (૩) વ્યાખ્યાયિત કરો 'પ્લાઝમોન્સ'.
 (૪) ઘન પદાર્થોમાં મુક્ત ઈલેક્ટ્રોનની વર્તણૂકનો અભ્યાસ _____ સાંખ્યિકશાસ્ત્રથી કરવામાં આવે છે.
 (BE, MB, FD)

(૫) ફર્મી ઊર્જા સ્તર આગળ એકમ કદમાં રહેલ અવસ્થાઓની ઘનતાનું સૂત્ર _____ છે.

$$\left(\frac{3N}{2E_F}, \frac{3E_F}{2N}, \frac{2E_F}{3N} \right)$$

(ક) ગમે તે એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો : ૪

(૧) હોલ અસર સવિસ્તર સમજાવો.

(૨) પ્લાઝમામાં ટ્રાન્સવર્સ ઓપ્ટિકલ મોડ્સની જરૂરી સૂત્રો દ્વારા સમજૂતી આપો.

૩ (અ) ગમે તે બે પ્રશ્નોના જવાબ આપો : ૧૨

(૧) પ્લાઝમા દોલન સમજાવી પ્લાઝમા આવૃત્તિનું સૂત્ર મેળવો.

(૨) સમદિક્ષ્પર્મી પ્લાઝમા માટે મેક્સવેલ સમીકરણો મેળવો. તે પરથી વિભાજન સંબંધનું સૂત્ર મેળવો.

(૩) મેગ્નેટોહાઈડ્રોડાયનેમિક જનરેટર પર નોંધ લખો.

(બ) ગમે તે ચાર પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો : ૪

(૧) વ્યાખ્યાયિત કરો મેગ્નેટોપ્લાઝમા.

(૨) ઈલેક્ટ્રોડાયનેમિક્સનું માળખું _____ ના સમીકરણો પર રચાયેલ છે. (બોલ્ટ્ઝમેન, મેક્સવેલ, સ્ટિફન)

(૩) જ્યારે $w < w_p$ હોય ત્યારે w આકૃતિના તરંગો માટે પ્લાઝમા _____ માધ્યમ તરીકે વર્તે છે.

(૪) આલ્ફવેન વેગ માટેનું સૂત્ર લખો.

(૫) ટોમમાર્કના પિતા કોણ છે ?

(ક) ગમે તે એક પ્રશ્નનો જવાબ આપો : ૪

(૧) Z-પિન્ચ અને θ -પિન્ચ પર નોંધ લખો.

(૨) ચુંબકીય પ્લાઝમામાં વિદ્યુત પ્રવાહનું સૂત્ર મેળવો.

- (૧) સાંખ્યિકશાસ્ત્ર એટલે શું ?
- (૨) પૂર્વ પ્રાયિકતા સમજાવો.
- (૩) લેવીટ્રોન સમજાવો.
- (૪) સાર્ઈકલોટ્રોન હિટિંગ વર્ણવો.
- (૫) વ્યાખ્યાયિત કરો ફેઝ બિંદુ
- (૬) બંધ તંત્ર સમજાવો.
- (૭) અનુનાદીય શોષકતા એટલે શું ?
- (૮) લોસન અભિલક્ષણ વર્ણવો.

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) The symbols used have their usual meaning.
 (2) Figures to the **right** side indicate marks of sub-question.

1 (a) Answer any **two** :

12

- (1) Explain Phase space, μ -space, τ -space.
- (2) Derive Boltzmann distribution equation

$n_0(x, y, z) = n_0(x_0, y_0, z_0)e^{-Du/KT}$ from Gibb's distribution.

- (3) Obtain Gibb's canonical distribution function

$$P_\alpha = \frac{e^{-BE_\alpha}}{\sum e^{-BE_\alpha}} \text{ for canonical ensemble.}$$

(b) Answer any **four** in short : 4

- (1) In which ensemble both energy and matter are exchanged ?
- (2) Which is the correct expression for Stirling formula ?

$$\left(n! = \left(\frac{n}{e}\right)^n, n! = \left(\frac{e}{n}\right)^n, n! = \left(\frac{n}{e}\right)^{n/2} \right)$$

- (3) Which two branches of physics are connected by statistical mechanics ?
- (4) What is the equilibrium state of a system ?
- (5) The volume of a each unit cell in phase space is _____. (unequal, equal, none of these)

(c) Answer any **one** : 4

- (1) Explain Macrostate and Microstate.
- (2) Derive equation for Barometric formula.

2 (a) Answer any **two** : 12

- (1) Derive formula for thermal conductivity of metal and find the value of Lorentz number 'L'.
- (2) Obtain formula for dielectric constant of plasma. Discuss $\epsilon(\omega) = 0$ condition.
- (3) Derive formula for density of electrons states.

(b) Answer any **four** in short : 4

- (1) What is cold plasma ?
- (2) At absolute 0°K temperature the average kinetic energy per electron is _____.
- (3) Define 'Plasmons'.
- (4) The behaviour of electron in a metal can be studied by _____. (BE, MB, FD)
- (5) The density of state at the Fermi level is _____.

$$\left(\frac{3N}{2E_F}, \frac{3E_F}{2N}, \frac{2E_F}{3N} \right)$$

(c) Answer any **one** : 4

- (1) Explain Hall effect in detail.
- (2) Derive relation for the transverse optical modes in plasma.

3 (a) Answer any **two** : 12

- (1) Explain plasma oscillation and derive equation for plasma frequency.
- (2) Obtain Maxwell's equation in homogeneous plasma and using it give the dispersion relation.
- (3) Write short note on Magneto-hydrodynamic generator.

(b) Answer any **four** in short : 4

- (1) Define magnetoplasma.
- (2) The structure of electrodynamics depends on _____ equation. (Boltzmann's, Maxwell's, Steafan's)

(3) When $W < W_p$ then plasma works as _____ medium for W frequency.

(4) Give the equation for Alf-ven velocity.

(5) Who is the father of Tokmaks ?

(c) Answer any **one** :

4

(1) Explain Z-Pinch and θ -Pinch.

(2) Derive equation of current in magnetised plasma.

4 Answer any **five** :

10

(1) What is statistical mechanics ?

(2) Define the priori probability.

(3) Explain the Levitron.

(4) Explain the cyclotron heating.

(5) Define phase point.

(6) Discuss closed system.

(7) What is resonance absorption ?

(8) Explain Lawson criteria.