બેઠક નંબર:- ....

B. Sc. Sem. II Physics : નોંધ : 28 OCT 2020 Sub code. 20407

૧. દરેક પ્રશ્નનો [a] અથવા [a(i)] અને [a(ii)] જ લખવાના રહેશે.
૨. પ્રશ્ન : ૧[a] અથવા ૧[a(i)] અને ૧[a(ii)] તથા ૨[a] અથવા ૨[a(i)] અને ૨[a(ii)] ના 14 માર્ક્સ ના બદલે ૧૮ માર્ક્સ રહેશે.
૩. પ્રશ્ન : ૩[a] અથવા ૩[a(i)] અને ૩[a(ii)] તથા ૪[a] અથવા ૪[a(i)] અને ૪[a(ii)] ના 14 માર્ક્સ ના બદલે ૧૭ માર્ક્સ રહેશે.
૪. દરેક પ્રશ્નનો પ્રશ્ન નં ૧(b), પ્રશ્ન નં ૨(b), પ્રશ્ન નં ૩(b) તથા પ્રશ્ન નં ૪(b) (ટુંકા પ્રશ્નો) વિદ્યાર્થીએ લખવાના નથી.

❖ સૂચનાઓ: (૧) પ્રત્યેક સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત અર્થમાં સમજવી.
(૨) પ્રશ્નની જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

પ્રશ્ન–૧ (અ): મેકસવેલના થર્મોડાઇનેમિકલ ચલો વચ્ચેનાં નીચેના સંબંધો તારવો: [૧૪]

(1) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$ (2) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ (3) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$ (4) $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$

અથવા

પ્રશ્ન–૧ (અ-૧): આદર્શ વાયુ માટે સમોષ્મિ સમીકરણ PV^{γ} = અચળ ની તારવણી કરો. [૦૭]

પ્રશ્ન–૧ (અ-૨): દર્શાવો કે પ્રતિવર્તી પ્રક્રિયા દરમિયાન એન્ટ્રોપી અચળ રહે છે, જ્યારે અપ્રતિવર્તી પ્રક્રિયા દરમિયાન તેનું મૂલ્ય વધે છે. [૦૭]

પ્રશ્ન–૧ (બ): નીચેના પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. [૦૪]

1) 30 K અને 300 K તાપમાન વચ્ચે કાર્ય કરતાં ઉષ્મા એન્જિનની કાર્યક્ષમતાની ગણતરી કરો.
2) કાર્નોટ (Carnot) પ્રમેયનું માત્ર કથન લખો.
3) એન્ટ્રોપીનો એકમ જણાવો.
4) ક્લોસિયસ-ક્લેપેરોન (Clausius-Clapeyron) નું માત્ર સમીકરણ લખો.
5) નીચેનામાંથી કઈ પ્રક્રિયા દરમિયાન એન્ટ્રોપીમાં થતો ફેરફાર શૂન્ય હોય છે?
(અ) સમતાપી (બ) સમોષ્મિ (ક) સમકદીય (ડ) સમદાબીય
6) કોઈપણ પદાર્થ માટે સમોષ્મિ કદ સ્થિતિસ્થાપક અંક અને સમતાપીય કદ સ્થિતિસ્થાપક અંકનો ગુણોત્તર કેટલો હોય છે?
(અ) $C_P - C_V$ (બ) $\frac{C_V}{C_P}$ (ક) $\frac{C_P}{C_V}$ (ડ) $\frac{1}{C_P - C_V}$

પ્રશ્ન–૨ (અ): ડાયા-મેગ્નેટીક પદાર્થોના ચુંબકીય ગુણધર્મો જણાવો. લેન્જવીનના પ્રચલિતવાદની મદદથી સાબિત કરો કે, ડાયા-મેગ્નેટિક પદાર્થની ચુંબકીય ગ્રહણશીલતા ઋણ હોય છે. [૧૪]

અથવા

પ્રશ્ન–૨ (અ-૧): યોગ્ય આકૃતિઓની મદદથી સાત પ્રકારની સ્ફટિક પ્રણાલીઓનું વર્ણન કરો. [૦૭]

પ્રશ્ન–૨ (અ-૨): હેકઝાગોનલ ક્લોઝ પેક (HCP) સ્ફટિક બંધારણ સમજાવી, તેના માટે એટોમિક પેકિંગ ફેક્ટર (APF) ની ગણતરી કરો. [૦૭]

પ્રશ્ન–૨ (બ): નીચેના પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. [૦૪]

1) મેગ્નેટાઈઝેશન (M) ને વ્યાખ્યાયિત કરો.
2) ચુંબકીય ગ્રહણશીલતા (χ_m) નો એકમ જણાવો.
3) સ્ફટિકની સંકલ્પના ટૂંકમાં સમજાવો.

4) જુદા જુદા પ્રકારની કુલ કેટલી બ્રેવાઈસ લેટિસ જોવા મળે છે?

5) નીચેનામાંથી ક્યું ઉદાહરણ પેરા-મેગ્નેટીક પદાર્થનું છે?

(અ) પારો (બ) સોનું (ક) એલ્યુમિનિયમ (ડ) કોબાલ્ટ

6) પ્રીમિટિવ કોષમાં લેટિસ બિંદુઓની સંખ્યા .... હોય છે.

(અ) 1 (બ) $1/2$ (ક) 2 (ડ) $3/2$

પ્રશ્ન-3 (અ): ડીસી RC શ્રેણી પરિપથ માટે વિજભાર વૃધ્ધિ અને વિજભાર ક્ષય માટેનાં સૂત્રો મેળવો. તેના માટે સમય-નિયતાંક વ્યાખ્યાયિત કરી, દર્શાવો કે તેનો એકમ સેકન્ડ છે. [૧૪]

<u>અથવા</u>

પ્રશ્ન-3 (અ-૧): એસી બ્રિજ સંતુલન માટેની વ્યાપક શરતો મેળવી, તેના પરથી ડિસોટી બ્રિજ સમજાવો. [૦૭]

પ્રશ્ન-3 (અ-૨): એન્ડરસન બ્રિજનો સ્વચ્છ પરિપથ દોરી, કોઈ એક તારના ગૂંચળાના આત્મ-પ્રેરકત્વ (L) ના મૂલ્ય શોધવાના સૂત્રની તારવણી કરો. [૦૭]

પ્રશ્ન-3 (બ): નીચેના પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. [03]

1) ગુણવંતા અંક (ક્વોલિટી ફેક્ટર, Q-factor) ને વ્યાખ્યાયિત કરો.

2) ડીસી LCR શ્રેણી પરિપથમાં વિદ્યુતભાર આંદોલિત થાય, ત્યારની આવૃતિનું સૂત્ર જણાવો.

3) મેક્સવેલ AC બ્રિજનો કોઈપણ એક ફાયદો લખો.

4) નીચેનામાંથી ઇન્ડક્ટિવ સમય-નિયતાંક ક્યો છે, તે જણાવો.

(અ) $\frac{L}{R}$ (બ) T (ક) RC (ડ) LR

5) મેકસવેલ LC બ્રિજની મદદથી કઈ ભૌતિકરાશિનું મૂલ્ય મેળવી શકાય છે?

(અ) અવરોધ (બ) આત્મ-પ્રેરકત્વ (ક) ડાઈ-ઇલેક્ટ્રીક વ્યય (ડ) કળા કોણ

પ્રશ્ન-૪ (અ): ઈથરની પરિકલ્પના સમજાવી, ઈથરના અસ્તિત્વની હાજરી સૂચવતાં માઈકલસન-મોર્લે (Michelson-Morley) ના પ્રયોગનું વર્ણન કરી, તેના પરિણામનું અર્થઘટન લખો. [૧૪]

<u>અથવા</u>

પ્રશ્ન-૪ (અ-૧): હાઈઝેનબર્ગના અનિશ્ચિતતાનો સિધ્ધાંત લખો અને સમજાવો. જો ઇલેક્ટ્રોનને પ્રકાશના વેગના $\frac{1}{16}$ જેટલાં વેગથી પ્રવેગિત કરવામાં આવે, તો તેનો વેગ $\pm 0.5\,\%$ ચોકકસાઈથી માપી શકાય છે. તેના સ્થાનમાં રહેલી અનિશ્ચિતતા કેટલી હશે? [૦૭]

પ્રશ્ન-૪ (અ-૨): રેડિયોએક્ટિવ વિભંજન અંગેનાં ચરઘાતાંકીય નિયમને સાબિત કરી, તેના પરથી સરેરાશ જીવનકાળનું સૂત્ર $\tau = \frac{1}{\lambda}$ તારવો. [૦૭]

પ્રશ્ન-૪ (બ): નીચેના પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. [03]

1) સંપૂર્ણ કાળો પદાર્થ કોને કહેવામાં આવે છે?

2) રેડિયો એક્ટિવ શ્રેણીઓનાં માત્ર નામ આપો.

3) આઇન્સ્ટાઈનનાં વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદનો કોઈપણ એક અધિતર્ક લખો.

4) નીચેનામાંથી ક્યું સમીકરણ વિનનો સ્થળાંતરનો નિયમ દર્શાવે છે?

(અ) $\lambda_{max} T =$ અચળ (બ) $\frac{\lambda_{max}}{T} =$ અચળ (ક) $\frac{T}{\lambda_{max}} =$ અચળ (ડ) આપેલ ત્રણેય

5) લોરેન્ટ્ઝ (Lorentz) રૂપાંતરણ સમીકરણોમાં આવતાં અચળાંક, γ નું સૂત્ર જણાવો.

(અ) $\gamma = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ (બ) $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ (ક) $\gamma = \sqrt{\frac{v^2}{c^2} - 1}$ (ડ) $\gamma = \frac{1}{\sqrt{\frac{v^2}{c^2} - 1}}$

Seat No.:- ....

B.Sc. Sem II Physics : નોંધ : 2 0 OCT 2020 Sub. Code. 20407

૧. દરેક પ્રશ્નનો [a] અથવા [a(i)] અને [a(ii)] જ લખવાના રહેશે.

૨. પ્રશ્ન : ૧[a] અથવા ૧[a(i)] અને ૧[a(ii)] તથા ૨[a] અથવા ૨[a(i)] અને ૨[a(ii)] ના 14 માર્કસ ના બદલે ૧૮ માર્કસ રહેશે.

૩. પ્રશ્ન : ૩[a] અથવા ૩[a(i)] અને ૩[a(ii)] તથા ૪[a] અથવા ૪[a(i)] અને ૪[a(ii)] ના 14 માર્કસ ના બદલે ૧૭ માર્કસ રહેશે.

૪. દરેક પ્રશ્નનો પ્રશ્ન નં ૧(b), પ્રશ્ન નં ૨(b), પ્રશ્ન નં ૩(b) તથા પ્રશ્ન નં ૪(b) (ટૂંકા પ્રશ્નો) વિદ્યાર્થીએ લખવાના નથી.

❖ **Instructions:** (1) Symbols have their usual meaning.
(2) Figures on the right indicates total marks of the question.

Que–1 (A): Derive the following Maxwell's relations between thermo-dynamical variables: **[14]**

(1) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$ **(2)** $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$

(3) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$ **(4)** $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$

OR

Que–1 (A-1): Derive the adiabatic equation $P V^{\gamma}$ = constant for perfect gas. **[07]**

Que–1 (A-2): Show that the entropy is constant during reversible process, when its value increases during irreversible process. **[07]**

Que–1 (B): Answer the following short questions (any four). [04]

1) Calculate the efficiency of heat engine works between the temperatures 30 K and 300 K
2) Write only the statement of Carnot's theorem.
3) Give the unit of entropy.
4) Write only the equation of Clausius-Clapeyron.
5) From the following, during which process change in entropy is zero?
(A) Isothermal (B) Adiabatic (C) Isochoric (D) Isobaric
6) What is the ratio of the adiabatic and isothermal elasticities for any substance?
(A) $C_P - C_V$ (B) $\frac{C_V}{C_P}$ (C) $\frac{C_P}{C_V}$ (D) $\frac{1}{C_P - C_V}$

Que–2 (A): Give the magnetic properties of Diamagnetic substances. Using classical theory of Langevin, prove that the magnetic susceptibility of Diamagnetic substance is negative. **[14]**

OR

Que–2 (A-1): Describe the seven systems of crystals with suitable diagrams. **[07]**

Que–2 (A-2): Explain Hexagonal Close Packed (HCP) crystal structure and calculate Atomic Packing Factor (APF) for it. **[07]**

Que–2 (B): Answer the following short questions (any four). [04]

1) Define Magnetisation (M).
2) Give the unit of magnetic susceptibility (χ_m).
3) Explain the concept of crystal in short.
4) How many different types of total Bravais lattice are shown?
5) From the following, which is an example of Paramagnetic substance?
(A) Mercury (B) Gold (C) Aluminium (D) Cobalt

 Prashant

6) The number of lattice points in a primitive cell are ....

(A) 1 (B) $^1/_2$ (C) 2 (D) $^3/_2$

Que–3 (A): Obtain the formulas for growth of charge and decay of charge for dc RC series circuit. Define time constant for it and show that its unit is second. **[14]**

OR

Que–3 (A-1): Obtain the general conditions for AC Bridge balance and explain De-Sauty bridge from it. **[07]**

Que–3 (A-2): Draw a neat circuit diagram of Anderson bridge and derived the formula to find the value of inductance (L) of any coil of a wire. **[07]**

Que–3 (B): Answer the following short questions (any three). **[03]**

1) Define Quality factor (Q-factor).
2) Give the formula of frequency, when charge is oscillating in dc LCR series circuit.
3) Write any one advantage of Maxwell's AC Bridge.
4) From the following, which is the inductive time constant?

   (A) $\frac{L}{R}$ (B) T (C) RC (D) LR
5) Which physical quantity can be obtained using Maxwell's L/C Bridge?

   (A) Resistance (B) Inductance (C) Di-electric loss (D) Phase angle

Que–4 (A): Explain Ether hypothesis and describe Michelson-Morley Experiment to confirm the existence of ether and write the conclusion of its result. **[14]**

OR

Que–4 (A-1): Write and explain Heisenberg's uncertainty principle. If an electron is accelerated with $\frac{1}{16}$ velocity of light, accuracy in it's velocity can be measured $\pm$ 0.5 %. What will be the uncertainty in it's position? **[07]**

Que–4 (A-2): Prove that the exponential law of radioactive disintegration and derive formula of mean life time $\tau = \frac{1}{\lambda}$. **[07]**

Que–4 (B): Answer the following short questions (any three). **[03]**

1) What is called perfect black body?
2) Give the name of radioactive series only.
3) Write any one postulate of special theory of relativity of Einstein.
4) From the following, which equation is shown Wien's displacement law?

   (A) $\lambda_{max} T =$ constant (B) $\frac{\lambda_{max}}{T} =$ constant

   (C) $\frac{T}{\lambda_{max}} =$ constant (D) all of three
5) Give the formula of constant, γ which shows in Lorentz transformation equations.

   (A) $\gamma = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ (B) $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

   (C) $\gamma = \sqrt{\frac{v^2}{c^2} - 1}$ (D) $\gamma = \frac{1}{\sqrt{\frac{v^2}{c^2} - 1}}$