

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering - SEMESTER-III • EXAMINATION – WINTER • 2014

Subject Code: 331902**Date: 05-12-2014****Subject Name: Thermodynamics****Time: 10:30 am - 01:00 pm****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** (a) Define thermodynamic System. Explain Closed, Open and Isolated System with neat sketches. **07**
- (b) Explain Zero Law of thermodynamics. Define process; explain Reversible process and Irreversible process. **07**
- Q.2** (a) With the help of Joule's experiment, explain First Law of thermodynamics. **07**
- (b) Prove that Internal Energy is a Point function. **07**
- OR**
- (b) State limitation of 1st Law of thermodynamics. Explain Kelvin-Planck statement and Clausius statement for 2nd Law of thermodynamics. **07**
- Q.3** (a) Explain the concept of Heat reservoir, Source, Sink, Refrigerator, Heat engine, Heat pump and COP of Refrigerator. **07**
- (b) Explain Carnot Cycle and prove that $\eta_{\text{carnot}} = (T_1 - T_2)/T_1$. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Define Specific Heats at constant pressure and at constant volume. Derive its relation $C_p - C_v = R$. **07**
- (b) Specific Heat of ideal gas at constant pressure and at constant volume is 0.987 kJ/kg K and 0.73 kJ/kg K respectively. Find its gas Characteristic Constant R and ratio of specific heat γ . One kg of this gas is heated at constant pressure and its temperature is rise from 25°C to 200°C. Find Heat supplied, Work done and change in internal energy during this process. **07**
- Q.4** (a) Define Ideal Gas. Explain Boyle's law, Charle's law and Gay-Lussac law. **07**
- (b) One Air Standard Otto Cycle have compression ratio of 8. The pressure and temperature at starting of compression ratio are 1 bar (absolute) and 27°C respectively. If maximum temperature of the cycle is 1100°C than find Work done, Heat supplied and thermal efficiency. Take $\gamma = 1.4$ and $C_v = 0.714$ kJ/kg K. **07**
- OR**
- Q.4** (a) Explain different thermodynamics Processes with P-V and T-S diagram. **07**
- (b) Explain Diesel Cycle. Derive equation of Air Standard Efficiency for Diesel Cycle. **07**
- Q.5** (a) Explain Air Standard Cycle and state its applications and limitations. **07**

- (b) State various methods for measurement of Dryness Fraction of Steam and Explain any one of them with neat sketch. 07

OR

- Q.5** (a) Define Two Phase System. Explain triple point diagram of H₂O. 07
 (b) Following data are find out form Separating and Throttling Calorimeter experiments. 07

- (1) Pressure before throttling - 13 bar (absolute).
 (2) Pressure after throttling – 1.1 bar (absolute).
 (3) Temperature after throttling – 150° C.
 (4). Discharge from throttling calorimeter = 22 kg./min.
 (5). Discharge from separating calorimeter = 2.3 kg/min.
 Calculate Dryness Fraction of sample steam. Take Cps= 2.1 kJ/kg K.

- પ્રશ્ન-૧ અ થમોડાઇનેમિક્સ સીસ્ટમની વ્યાખ્યા આપો. સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી કલોઝડ, ઓપન અને આઈસોલેટડ સીસ્ટમ સમજાવો. ૦૭
 બ થમોડાઇનેમિક્સનો શૂન્ય નિયમ સમજાવો. પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા આપો. રીવર્સિબલ પ્રક્રિયા અને ઈરીવર્સિબલ પ્રક્રિયા સમજાવો. ૦૭

- પ્રશ્ન-૨ અ જૂલના પ્રયોગ પરથી ઉષ્માગિતશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ સમજાવો. ૦૭
 બ સાબિત કરો કે આંતરિક શક્તિ પોઈન્ટ ફક્શન છે. ૦૭

અથવા

- બ થમોડાઇનેમિક્સના પ્રથમ નિયમની મર્યાદાઓ જણાવો. થમોડાઇનેમિક્સના બીજા નિયમ માટે કેલ્વીન પ્લાન્ક અને ક્લોસીયસ વિધાન સમજાવો. ૦૭

- પ્રશ્ન-૩ અ હીટ સંગ્રાહકલ સોર્સલ સીકલ રેફ્રીજરેટરલ હીટ પંપ અને રેફ્રીજરેટરના પરફોર્મન્સ ગુણણાંક (COP)_R ના વિશે સમજાવો. ૦૭

- બ કાર્નોટ સાયકલ સમજાવો અને સાબિત કરો કે $\eta_{\text{carnot}} = (T_1 - T_2) / T_1$. ૦૭

અથવા

- પ્રશ્ન-૩ અ અચળ કદ વિશિષ્ટ ઉષ્મા અને અચળ દબાણ વિશિષ્ટ ઉષ્માની વ્યાખ્યા આપી તેનો સંબંધ દર્શાવતુ સૂત્ર $C_p - C_v = R$ મેળવો. ૦૭

- બ આદર્શ ગેસની અચળ દાબે અને અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્માની કિંમત અનુક્રમે 0.987 kJ/kg K અને 0.73 kJ/kg K છે, તો ગેસના કેરેક્ટેરીસ્ટીક કોન્સ્ટન્ટ R ની કિંમત મેળવો અને વિશિષ્ટ ઉષ્માનો ગુણોત્તર γ શોધો. જો એક કિલોગ્રામ દળના આ ગેસને અચળ દાબે ગરમી આપવામા આવે તો તેનુ ઉષ્ણતામાન 25°C થી 200°C સુધી થાય તો ઉમેરાયેલી ઉષ્માનો જથ્થો, થયેલ આદર્શ કાર્ય અને આંતરિક શક્તીમા થયેલ ફેરફાર શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન-૪

- અ આદર્શ વાયુની વ્યાખ્યા આપો. બોઇલનો નિયમ, ચાર્લ્સનો નિયમ ૦૭
અને ગેલ્વિયુસેકનો નિયમ સમજાવો.
- બ એક એર સ્ટાન્ડર્ડ ઓટો સાયકલમા સંકોચન ગુણોત્તર ૪ છે. સંકોચન ૦૭
પ્રક્રિયાની શરૂઆતમા તાપમાન 27°C અને દબાણ 1 bar (absolute) છે.
જો સાયકલમા મહત્તમ તાપમાન 1100°C હોય તો (1) થયેલ કાર્ય (2)
ઉમેરાયેલી ઉષ્માનો જથ્થો અને (3) ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો. $\gamma=1.4$ અને C_v
 $= 0.714\text{ kJ/kg K}$ લો.

અથવા

પ્રશ્ન-૪

- અ જુદીજુદી થર્મોડાઇનેમિક્સ પ્રક્રિયાઓ $P-V$ અને $T-S$ ડાયાગ્રામ દ્વારા ૦૭
સમજાવો.
- બ ડિઝલ સાઈકલ સમજાવો. ડિઝલ સાઈકલ માટે એર સ્ટાન્ડર્ડ દક્ષતાનુ ૦૭
સૂત્ર મેળવો.

પ્રશ્ન-૫

- અ એર સ્ટાન્ડર્ડ સાઈકલ વિશે સમજાવો અને તેના ઉપયોગો તથા તેની ૦૭
મર્યાદાઓ જણાવો.
- બ વરાળનો શુષ્કાંક (x) માપવાની જુદીજુદી પદ્ધતિઓ વર્ણવો અને ૦૭
તેમની કોઈપણ એક પદ્ધતિ સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી સમજાવો.

અથવા

પ્રશ્ન-૫

- અ દ્વિ-સ્વરૂપ સિસ્ટમની વ્યાખ્યા આપો. H_2O માટે ત્રિપલ પોઇન્ટ ૦૭
ડાયાગ્રામ સમજાવો.

50

- બ સેપરેટીંગ અને થ્રોટલીંગ કેલોરમીટરના પ્રયોગ દ્વારા નીચે જણાવેલ ૦૭
પરિણામો મળેલ છે.
- (1) થ્રોટલીંગ પહેલાંનુ વરાળનુ દબાણ – 13 bar (absolute) .
- (2) થ્રોટલીંગ પછીનુ વરાળનુ દબાણ – $1.1\text{ bar (absolute)}$.
- (3) થ્રોટલીંગ પછીનુ વરાળનુ તાપમાન – 150°C .
- (4) થ્રોટલીંગ કેલોરમીટરમાથી ડિસ્ચાર્જ – 22 Kg/min .
- (5) સેપરેટીંગ કેલોરમીટરમાથી ડિસ્ચાર્જ – 2.3 Kg/min .
- વરાળનો શુષ્કાંક શોધો. $C_p = 2.1\text{ kJ/kg. K}$ લો.
