

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering Semester –V Examination Dec’11- Jan’12**

Subject code: 331902

Date: 22/12/2011

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 Authentic.

- Q.1** (a) Define following terms. **07**  
 (1) system (2) system boundary (3) cyclic process (4) reversible process (5) thermodynamic equilibrium (6) entropy (7) enthalpy
- (b) Differentiate between (1) extensive property & intensive property **07**  
 (2) Heat and work
- Q.2** (a) Classify and explain thermodynamic system. Explain Zeroth law of thermodynamic. **07**
- (b) Differentiate between (1) point function & path function **07**  
 (2) Displacement work & flow work.
- OR**
- (b) Prove that internal energy is a point function. **07**
- Q.3** (a) Explain first law of thermodynamic applied to open system. Derive steady flow energy equation. **07**
- (b) Fluid enters the nozzle with a velocity of 50 m/s and enthalpy of 3000 KJ/kg and leaving the nozzle with enthalpy of 2700 KJ/kg, neglecting heat loss and using SFEE find velocity of fluid at outlet. assume flow is horizontal. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Explain two statements of 2<sup>nd</sup> law of thermodynamic & explain equivalence between kelvin plank and clausius statement with neat sketch. **07**
- (b) Define specific heat at constant pressure & constant volume. calculate thermal efficiency and heat rejected when heat engine receives heat at the rate of 1700KJ/min and develops powers of 9 KW. **07**
- Q.4** (a) Classify different thermodynamic processes, explain Isothermal process and derive equation for work done & heat transfer for it. **07**
- (b) Air at the pressure of 15 bar & 250 °C temperature, expand polytropically according to law  $PV^{1.25} = C$  to pressure of 1.5 bar. If system consists of 0.9 kg. of air. Find the work done during system. Take  $R=0.287$  KJ/kg °k **07**
- OR**
- Q.4** (a) Explain Otto cycle, and derive air standard efficiency of Otto cycle. **07**

- (b) In an air standard Otto cycle compression ratio is 8. pressure at the beginning of process is 1 bar and temperature is 26 °C. If the maximum temperature is 1080 °C, then find work done , heat supply and air standard efficiency. Take  $\gamma = 1.4$ ,  $C_v = 0.714$  KJ/kg **07**
- Q.5**
- (a) (1) Define terms (a) saturation temp. (b) sensible heat (c) super heated steam. **07**  
(2) Explain mollier diagram
- (b) Explain dryness fraction of system and explain combined separating and throttling calorimeter with sketch. **07**
- OR**
- Q.5** (a) Explain steam formation at constant pressure with sketch and show it on T.S diagram. **07**  
(b) Find enthalpy and entropy of 5kg. of steam at 12 bar and 0.85 dryness fraction. Also find entropy of 10 kg of steam at 14 bar and 300 °C. Take  $C_{ps} = 2.1$  KJ/kgk **07**

\*\*\*\*\*

- પ્રશ્ન-૧** અ. નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. **07**  
(1) સિસ્ટમ (2) સિસ્ટમ બાઉન્ડરી (3) સાયકલિક પ્રક્રિયા (4) રીવર્સિબલ પ્રક્રિયા (5) થર્મોડાયનેમિક સમતોલન (6) એન્ટ્રોપી (7) એનથાલ્પી
- બ. તફાવત આપો. ૧) એક્ષ્ટેન્સીવ ગુણધર્મો – ઇન્ટેન્સીવ ગુણધર્મો **07**  
૨) હીટ અને વર્ક
- પ્રશ્ન-૨** અ. ૧) પ્રણાલીની વ્યાખ્યા આપો. તેનું વર્ગીકરણ કરી સમજાવો. **07**  
૨) થર્મોડાયનામીક્સનો શુન્યનો નિયમ સમજાવો.
- બ. તફાવત આપો. ૧) પોઇન્ટ ફંક્શન અને પાથ ફંક્શન **07**  
૨) ડીસપ્લેસમેન્ટ વર્ક, ફ્લો વર્ક
- અથવા**
- બ. સાબિત કરો કે ઇન્ટરનલ એનર્જી એ પોઇન્ટ ફંક્શન છે. **07**
- પ્રશ્ન-૩** અ. ઓપન સિસ્ટમ માટે થર્મોડાયનામીક્સનો પ્રથમ નિયમ સમજાવો અને સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી સમીકરણ મેળવો. **07**
- બ. નોઝલમાં દાખલ થતી વખતે ફ્લુઇડની ગતિ અને એનથાલ્પી અનુક્રમે ૫૦ m/s અને ૩૦૦૦ KJ/Kg. છે. નોઝલમાંથી બહાર આવતા ફ્લુઇડની એનથાલ્પી ૨૭૦૦ KJ/Kg. છે નોઝલમાંથી થતા હીટ વ્યયને ધ્યાનમાં ન લેતા અને આડી નોઝલ માટે બહાર આવતા ફ્લુઇડની ગતિ શોધો. **07**
- અથવા**
- પ્રશ્ન-૩** અ. થર્મોડાયનામીક્સના બીજા નિયમના બે વિધાનો લખો. કેલ્વીન પ્લાન્ક અને ક્લોસીયસના વિધાન વચ્ચેની સામ્યતા આકૃતિની મદદથી સમજાવો. **07**

- ૧ અચળ દબાણે વિશિષ્ટ ઉષ્મા અને અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્માની વ્યાખ્યા આપો. 07  
જો હિટ એન્જીન ૧૭૦૦ KJ/min. ના દરે ઉષ્મા મેળવતુ હોય અને ૯ KW પાવર ઉત્પન કરે તો ઉષ્મીય કાર્યદક્ષતા અને ઉષ્મા દુર થવાનો દર શોધો.
- પ્રશ્ન-૪ અ થર્મોડાયનામીક્સની પ્રક્રિયાઓનુ વર્ગીકરણ કરો. આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા આપી તેના વર્કડન અને હિટ ટ્રાન્સફર નુ સમીકરણ મેળવો. 07
- ૧ હવા ૧૫ bar ના દબાણે તથા ૨૫૦ °C ના ઉષ્ણતામાને  $PV^{1.25} = C$  ના નિયમના આધારે ૧.૫ bar દબાણ સુધી વિસ્તાર પામે છે. જો સિસ્ટમમા ૦.૯ Kg જેટલી હવા હોય તો સિસ્ટમ દ્વારા થતુ કાર્ય શોધો.  $R=0.287 \text{ KJ/kg}^\circ\text{k}$  07
- અથવા
- પ્રશ્ન-૪ અ ઓટો સાયકલ સમજાવો. અને ઓટો સાયકલ માટેનુ એર સ્ટાન્ડર્ડ દક્ષતાનુ સમીકરણ મેળવો. 07
- ૧ એર સ્ટાન્ડર્ડ ઓટો સાયકલમાં સંકોચન ગુણોતર ૮ છે સંકોચન પ્રક્રિયા ની શરૂઆત માં તાપમાન ૨૬°સે. અને દબાણ ૧ bar absolute. છે. જો સાયકલ માં મહત્તમ તાપમાન ૧૦૮૦°સે. હોય તો (૧) વર્ક ડન (૨) હીટ સ્પલાય અને અને (૩)ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો.  $\gamma=1.4$   $C_v = 0.714 \text{ KJ/kg}$  07
- પ્રશ્ન-૫ અ (૧)વ્યાખ્યા આપો(અ) સંતૃપ્ત તાપમાન(બ) સંવેદનશીલ ગરમી(ક) અધીત્પત વરાળ (૨) મોલીઅર ચાર્ટ સમજાવો. 07
- ૧ વરાળ ના શુષ્કાંક ની વ્યાખ્યા આપો અને સંયુક્ત સેપરેટીંગ અને થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટર આકૃતિ સહ સમજાવો. 07
- અથવા
- પ્રશ્ન-૫ અ અચળ દબાણે પાણીનુ વરાળ માં રૂપાંતર આકૃતિ સાથે સમજાવો અને T-S ચાર્ટ પર દર્શાવો. 07
- ૧ (૧)૧૨bar દબાણે અને ૦.૮૫ શુષ્કાંક ધરાવતી ૫ કિ.ગ્રા. વરાળની એન્થાલ્પી અને એન્દ્રોપી શોધો. 07  
(૨)૧૪bar દબાણે અને ૩૦૦°સે.તાપમાને ૧૦ કિ.ગ્રા. વરાળ ની એન્દ્રોપી શોધો.  $C_p= 2.1 \text{ KJ/kg}^\circ\text{k}$

\*\*\*\*\*