Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -III Examination January- 2010

Subject code: 331902 **Subject Name: THERMODYNAMICS**

Date: 23 / 01 / 2010 **Time: 11.00 am – 1.30 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 Authentic**

Q.1 (a) Explain all types of thermodynamic systems with classification of boundaries having suitable examples and diagrams **07**

b) Define thermodynamics property , classify and explain thermodynamics properties. **07**

Q.2

(a) Define thermodynamics equilibrium, types and explain zeroth law of thermodynamics. **07**

(b) Difference between point function, path function and heat, work. **07**

OR

(b) Explain I st law of thermodynamics, derive general energy equation. **07**

Q.3

(a) Explain control mass and control volume. Explain applications of SFEE. **07**

(b) Establish relation between thermal efficiency, (COP)R and (COP)hp. A heat engine takes 500 kj/cycle heat from heat source .If (COP)R is 0.4working between same two heat reservoirs. Find Heat rejected by heat engine, Thermal efficiency of heat engine, (COP) hp and work done by heat engine. **07**

OR

Q.3 (a) Define Cv & Cp. Derive relation between Cp & Cv. Calculate thermal efficiency and heat rejection rate when a heat engine receives 1500 kj/min heat & develops 7 kw of power. **07**

(b) State limitations of Ist law of thermodynamics. Explain Two statements of IInd law of thermodynamics. **07**

Q.4 (a) Difference between process & cycle. Classify thermodynamics Cycle . Derive air standard. Derive air standard efficiency of Otto cycle. **07**

(b) State Characteristics & application of Otto cycle. An Otto cycle engine having clearance volume is 20 % of its swept volume . Find air standard cycle efficiency if y= 1.4 **07**

OR

Q. 4 (a) Explain diesel cycle. Derive air standard efficiency of diesel cycle. **07**

(b) Limitations of air standard cycles. In an engine, working on diesel, compression ratio is 15 & fuel is cut off at 5% of stroke length, find air standard efficiency . γ=1.4 **07**

Q.5 (a) Define Two phase system. Explain triple point diagram of H2O. **07**

(b) Define terms 1, saturation temp. 2, superheated temp. 3, degree of superheat. 4. Dryness fraction. **07**
Calculate enthalpy to convert 6 kg. Of feed water at 20 deg. Centi into steam at pressure of 6 bar absolute for wet steam having dryness fraction 0.8. Cpw = 4.187 kj/kg.K.

OR

Q.5 (a) State methods of measuring Dryness fraction x of wet steam .Explain combined separating and throttling calorimeter. **07**

(b) Explain mollier Diagram. **07**
Following data for calorimeter, Calculate Dryness fraction of sample steam.
1, pressure before throttling -175 N/m2.
2, pressure after throttling -10 N/m2.
3, Temp. after throttling -104.9 deg. Centi.
4. Discharge from throttling calorimeter = 25 kg./min.
5. Discharge from separating calorimeter = 0.55 kg/min.
Take Cps= 2.1 kj/kg. K.

****

પ્ર.1 અ થર્મોડાઇનેમિક્સ બાઉંડ્રી નુ વર્ગીકરણ કરી યોગ્ય ઉદાહરણ અને આકૃતિ દ્વારા દરેક પ્રકારની થર્મોડાઇનેમિક્સ સીસ્ટમ સમજાવો. **07**

બ થર્મોડાઇનેમિક્સ ગુણધર્મ ની વ્યાખ્યા આપો. થર્મોડાઇનેમિક્સ ગુણધર્મો નુ વર્ગીકરણ કરી સમજાવો. **07**

પ્ર.2 અ થર્મોડાઇનેમિક્સ સમતોલન ની વ્યાખ્યા આપો. તેના પ્રકાર જણાવો. થર્મોડાઇનેમિક્સના શૂન્ય નિયમ સમજાવો. **07**

બ પોઇંટ ફંકશન ,પાથ ફંકશન અને ઉષ્મા ,કાર્ય વચ્ચેનો તફાવત લખો. **07**

અથવા

બ થર્મોડાઇનેમિક્સ પ્રથમ નિયમ સમજાવો, જનરલ એર્નજી સૂત્ર તારવો. **07**

પ્ર.3

અ કંટ્રોલ માસ અને કંટ્રોલ વૉલ્યુમ વિષે સમજાવો. કાભભ સૂત્ર ની ઉપયોગીતા સમજાવો. **07**

બ ઉષ્મીય કાર્યદક્ષતા ,(COP)R and (COP)hp વચ્ચે સંબંધ દર્શાવતું સૂત્ર સાબિત કરો. **07**
એક હીટ એંજિન 500 kj/cycle ઉષ્મા સંગ્રાહક માથી મેળવશે. બે સમાન ઉષ્મા સંગ્રાહક વચ્ચે કાર્યરત એંજિન માટે (COP)R=0.4 છે. હીટ એંજીનમાથી દૂર થતી ઉષ્મા, ઉષ્મીય કાર્યદક્ષતા , (COP)hp અને કાર્ય શોધો.

અથવા

પ્ર.3 અ Cv અને Cp વ્યાખ્યાયિત કરો. Cv અને Cp વચ્ચે સંબંધ દર્શાવતું સત્ર સાબિત કરો. જો હીટ એંજિન 1500 kj/min ના દરે ઉષ્મા મેળવતી હોય અને 7 kw પાવર ઉત્પન કરે તો ઉષ્મીય કાર્યદક્ષતા અને ઉષ્મા દૂર થવાનો દરની ગણતરી કરો **07**

બ થર્મોડાઇનેમિક્સ પ્રથમ નિયમની મર્યાદા સમજાવો. થર્મોડાઇનેમિક્સના બીજા નિયમ માટે બે વિધાનો આકૃતિ સહ સમજાવો. **07**

પ્ર.4

અ સાઈકલ અને પ્રોસેસ વચ્ચે તફાવત જણાવો. થર્મોડાઇનેમિક્સ સાઈકલનું વર્ગીકરણ કરો. ઓટો સાઈકલ માટે એર સ્ટાંડર્ડ દક્ષતાનું સૂત્ર મેળવો. **07**

બ ઓટો સાઈકલની લાક્ષણિકતા અને ઉપયોગ દર્શાવો. ઓટો સાઈકલનું ક્લીયરંસ વૉલ્યુમ ,તેના સ્વેપ્ટ વૉલ્યુમ ના ×0 % છે. જો γ=1.4 હોય તો એર સ્ટાંડર્ડ દક્ષતા શોધો. **07**

અથવા

પ્ર.4

અ ડીઝલ સાઈકલ સમજાવો. ડીઝલ સાઈકલ માટે એર સ્ટાંડર્ડ દક્ષતાનું સૂત્ર મેળવો. **07**

બ એર સ્ટાંડર્ડ સાઈકલની મર્યાદા જણાવો. ડીઝલ સાઈકલનો દાબ ગુણોત્તર 15 છે. કટ ઓફ ,સ્ટ્રોક લંબાઇના 5% છે. જો γ=1.4 હોય તો એર સ્ટાંડર્ડ દક્ષતા શોધો. **07**

પ્ર.5

અ ટુ ફેઝ પદ્ધતિ દર્શાવો. H2O માટે ત્રિપલ પોઇંટ ડાયાગ્રામ સમજાવો. **07**

બ દર્શાવેલ પદો સમજાવો. 1. સેચ્યુરેસન તાપમાન. 2. સુપરહીટ તાપમાન 3. ડીગ્રી ઓફ સુપરહીટ . 4. વરાળ નો શુષ્કાંક **07**

6 kg. પાણીને 20 અંશ ડીગ્રી સેંટીગ્રેડ તાપમાને 6 બાર એબ્સોલ્યુટ દબાણ થી 0.8 શુષ્કાંકવાળી ભીની વરાળ માં ફેરવવા માટે કેટલી ગરમી આપવી પડે . જો Cpw = 4.187 kj/kg.K.

અથવા

પ્ર.5 અ વરાળ નો શુષ્કાંક x માપવા માટેની રીતો દર્શાવો. કમ્બાઇન સેપરેટીંગ અને થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટર. **07**

બ મોલીયર ડાયાગ્રામ સમજાવો. **07**

એક કેલોરીમીટર માટે નીચે આપેલ ડેટા પરથી વરાળ નો શુષ્કાંક ગણો

1 થ્રોટલીંગ પહેલાનું દબાણ - 175 N/m2

2. થ્રોટલીંગ પછીનું દબાણ - 10 N/m2.

3. થ્રોટલીંગ પછીનું તાપમાન - -104.9 deg. Centi.

4. થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટર ડિસ્ચાર્જ - 25 kg./min.

5. સેપરેટીંગ કેલોરીમીટર ડિસ્ચાર્જ - 0.55 kg/min. Cps= 2.1 kj/kg. K

****