

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 3331902

Date: 13-05-2025

Subject Name: THERMODYNAMICS

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

Q.1

Answer any **seven** out of ten. દશમાંથી કોઇપણ **સાતના** જવાબ આપો.

14

1. Define enthalpy and write its S.I unit.
૧. એન્થાલ્પી ની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો એસ. આઈ એકમ જણાવો.
2. Represent isentropic process on P-V and T-S diagram.
૨. આઈસેન્ટ્રોપીક પ્રક્રિયા પી.વી અને ટી. એસ ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો.
3. Define the following terms and give their units in S.I system.
(1) Density (2) Entropy
૩. નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો અને તેના એકમ એસ. આઈ એકમ જણાવો.
(1) ઘનતા (2) એન્ટ્રોપી
4. One system expands at constant pressure of 8 bar from initial volume of 1 m³ to final volume of 4 m³. Calculate boundary work during this process.
૪. એક સિસ્ટમનું અચળ દબાણે 8 બાર પ્રેશરથી વિસ્તરણ થતા કદ 1 m³ થી વધીને 4 m³ થાય છે. તો આ પ્રક્રિયા દરમિયાન થતું બાઉન્ડરી વર્ક શોધો.
5. Write Steady flow energy equation.
૫. સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી નું સમીકરણ લખો.
6. State Zeroth law of thermodynamics.
૬. થર્મોડાયનેમિક્સ નો શૂન્યનો નિયમ સમજાવો.
7. Explain Open system with example.
૭. ઓપન સીસ્ટમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.
8. Write the unit of Universal gas constant (Ru) and show the relationship between Universal gas constant (Ru) and characteristic gas constant (R).
૮. યુનિવર્સલ ગેસ અચળાંક નો એકમ લખો. અને તેનો લાક્ષણિક વાયુ અચળાંક સાથેનો સંબંધ સુત્ર દ્વારા દર્શાવો.
9. Draw P-V and T-S diagram of Diesel cycle.
૯. ડીઝલ સાયકલ પી-વી અને ટી-એસ ડાયાગ્રામ ધ્વારા દર્શાવો.
10. Find the ratio of specific heats and Gas characteristic constant if specific heat at const pressure = 0.987KJ/KgK and specific heat at const volume= 0.73KJ/KgK
૧૦. સ્પેસીફિક હીટ અચળ દબાણે =0.987KJ/KgK અને સ્પેસીફિક હીટ અચળ કદે =0.73KJ/KgK. જો હોય તો સ્પેસીફિક હીટનો ગુણોત્તર અને લાક્ષણિક વાયુ અચળાંક શોધો.

Q.2

પ્રશ્ન. ૨

- (a) Explain concept of PMM-1 and PMM-2
(અ) પીએમ.એમ 1 તથા પી.એમ. એમ 2 નો કોન્સેપ્ટ સમજાવો.

03

૦૩

OR

- (a) Apply steady flow energy equation for Air compressor. 03
(અ) સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી સમીકરણ એર કોમ્પ્રેસર માટે તારવો. ૦૩
(b) Draw isothermal process on P-V and T-S diagram. 03
(બ) અચળ તાપમાન પ્રક્રિયા પી-વી અને ટી. એસ ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો. ૦૩

OR

- (b) Draw isobaric process on P-V and T-S diagram. 03
(બ) અચળ દબાણ પ્રક્રિયા પી-વી અને ટી. એસ ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો. ૦૩
(c) State boyle's, charle's, Gay Lussac and Regnault's law. 04
(ક) બોઈલ્સ, ચાર્લ્સ, ગેલ્યુસેક, અને રેગ્નોલ્ટ નો નિયમ લખો ૦૪

OR

- (c) Air of volume 0.1 m^3 and pressure 1.5 bar absolute is expanded up to volume 0.5 m^3 isothermally. Find its final pressure and heat transfer during the process. 04
(ક) હવાને 1.5 બાર દબાણથી અને 0.1 m^3 કદથી અચળ તાપમાને 0.5 m^3 સુધી અચળ તાપમાને વિસ્તરણ કરવામાં આવે છે. તો અંતિમ દબાણ તથા ઉષ્મા વિનિમય શોધો. ૦૪
(d) 1 kg of air is at 15 bar ab pressure and 980°C . It is expanded upto 2.5 bar ab. Pressure by isentropic process. Find (a) final volume (b) final temperature (c) work done. Take $R = 0.287 \text{ KJ/Kg}$. and $\gamma = 1.4$ 04
(ડ) એક કિગ્રા હવાનું 15 બાર દબાણ અને 980°C થી 2.5 દબાણ સુધી આઈસેન્ટ્રોપીક પ્રક્રિયા દ્વારા વિસ્તરણ કરવામાં આવે છે તો તેનું (1) અંતિમ કદ (2) અંતિમ તાપમાન (3) વર્ક શોધો. ૦૪
 $R = 0.287 \text{ KJ/Kg}$. and $\gamma = 1.4$ લો.

OR

- (d) 6 kg of air is heated at constant pressure from temperature 30°C to 525°C if its $CP = 0.987 \text{ KJ/kgK}$ and $CV = 0.73 \text{ KJ/kg K}$. Find 04
(1) Characteristic gas constant and ratio of specific heats.
(2) Change in internal energy (3) work done (4) Heat transfer
(ડ) 6 કિગ્રા હવાને 30°C થી 525°C સુધી અચળ દબાણે ગરમ કરવામાં આવે છે $CP = 0.987 \text{ KJ/kgK}$ and $CV = 0.73 \text{ KJ/kg}$ લો. (1) સ્પેસીફીક હીટ નો ગુણોત્તર અને લાક્ષણિક ગેસ અંચળાક (2) ઇન્ટર્નલ એનર્જી નો ફેરફાર (3) વર્કડન (4) હીટ ટ્રાંસફર શોધો. ૦૪

Q.3
પ્રશ્ન. 3

- (a) Define (1) Heat engine (2) C.O.P of refrigerator (3) Heat Pump 03
(અ) વ્યાખ્યા આપો. (1) હીટ એન્જિન (2) સી.ઓપી રેફ્રીજરેટર (3) હીટ પંપ ૦૩

OR

- (a) Explain the importance of Entropy in thermodynamics. 03
(અ) એન્ટ્રોપી એટલે શ? થર્મોડાયનેમિક્સમાં તેની અગત્યતા સમજાવો. ૦૩
(b) . List the causes that make the process irreversible one. 03
(બ) પ્રક્રિયાને ઈર રિવર્સીબલ બનાવનાર કારણો લખો. ૦૩

OR

- (b) Difference between Heat and Work. 03
(બ) હીટ અને વર્ક વચ્ચેનો તફાવત લખો. ૦૩
(c) State any two statements of 2nd law of thermodynamics. 04
(ક) થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમનાં બે વિધાનો લખો. ૦૪

OR

- (c) One heat engine working on Carnot cycle takes heat from heat source of temperature of 450K. If COP of heat pump working on Carnot cycle and both the same heat reservoirs is 1.25 then find (1) Thermal efficiency of the heat 04

engine. (2) Temperature of second heat reservoir (3) COP of refrigerator, working between same two heat reservoirs.

- (ક) એક હીટ એન્જિન કાર્નોટ સાયકલ પર કામ કરે છે અને હીટ સોર્સ કે જેનું તાપમાન 450K છે હીટ પંપ કે જે તેજ હીટ સોર્સમાંથી હીટ મેળવે છે કે જેનો સી ઓ પી 1.25 છે. તો (1) ઉષ્મીય કાર્યદક્ષતા (2) બીજા હીટ સંગ્રાહક નું તાપમાન (3) રેફ્રીજરેટરનો સી ઓ પી શોધો. ૦૪
- (d) State the Kelvin plank and Clausius statement for second law of thermodynamics. Also represent them with diagram. ૦૪
- (S) કેલ્વીન પ્લાન્ક અને ક્લાઉસીસ નું વિધાન થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમ માટે લખો અને તેનું ડાયાગ્રામ દ્વારા પણ નિરૂપણ કરો ૦૪

OR

- (d) A heat engine 10000KJ/hr heat energy from source of temperature 327°C and rejects 5000KJ/hr heat into sink of 27°C temperature. Find out its thermal efficiency & decide whether this heat engine is reversible one or irreversible one. ૦૪
- (S) એક હીટ એન્જિન 327°C તાપમાનવાળા સોર્સમાંથી કલાકના 10,000 કિલોજુલ ના દરે હીટ એનર્જી મેળવે છે અને 27°C તાપમાનવાળા સિંકમાં કલાકના 5000 કિલો જુલના દરે હીટ એનર્જી રિજેક્ટ કરે છે. આ એન્જિનની થર્મલ કાર્યદક્ષતા શોધો અને આ હીટ એન્જિન રિવર્સીબલ છે કે ઈર રિવર્સીબલ છે તે જણાવો. ૦૪

- Q.4** (a) One gas turbine works on Brayton cycle between 5 bar and 1 bar pressure. Find air standard efficiency. Take $\gamma = 1.4$ ૦૩

- પ્રશ્ન. ૪** (અ) બ્રેટોન સાયકલ પર કામ કરતા ગેસ ટર્બાઈન 5બાર અને એક બાર પ્રેસર પર કામ કરે છે. તો એર સ્ટાન્ડર્ડ એફીસીયન્સી શોધો ૦૩

OR

- (a) Draw P-V and T-S diagram of Diesel cycle ૦૩
- (અ) ઓટો સાઈકલ નો પી-વી અને ટી એસ ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૩
- (b) Deduce the equivalence between Kelvin-plank and clausius statements at second law of thermodynamics on the basis of diagrammatic representation. ૦૪
- (બ) થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમ માટે કેલ્વીન પ્લાન્ક અને ક્લાઉસીસ ના વિધાન વચ્ચેની સામ્યતા આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૪

OR

- (b) Compare Otto, Diesel and Dual cycle for constant compression ratio and constant heat addition. ૦૪
- (બ) ઓટો, ડીઝલ અને ડ્યુઅલ સાયકલ અચળ કોમ્પ્રેસન ગુણોત્તર અને અચળ હીટ એડીશનની સાપેક્ષે સરખાવો. ૦૪
- (c) Derive equation of air standard efficiency of Otto cycle. Also write application of Otto cycle. ૦૭
- (ક) ઓટો સાયકલ માટે એર સ્ટાન્ડર્ડ એફીસીયન્સી માટેનું સુત્ર તારવો. અને તેની ઉપયોગીતા જણાવો. ૦૭

- Q.5** (a) A gas is enclosed in closed vessel of volume of 0.4 m³ has absolute pressure 3 bar and temperature 40°C. If it is compressed upto pressure 6bar and its CV=0.72 KJ/Kg K and R = 0.29 KJ/Kg K then find its mass and change in internal energy. ૦૪

- પ્રશ્ન. ૫** (અ) 0.4 m³ કદ ધરાવતા એક વાયુ ને બંધ પાત્રમાં 3 બાર દબાણ 40°C તાપમાન થી 6 બાર દબાણ સુધી કોમ્પ્રેસ કરવામાં આવે છે. CV=0.72 KJ/Kg K and R = 0.29 KJ/Kg K લો. તો તેનો દળ શોધો. અને આંતરિક ઊર્જાનો તફાવત શોધો. ૦૪
- (b) In an Otto cycle engine clearance volume is 30% of its swept volume. Find air standard cycle efficiency if $\gamma = 1.4$. ૦૪

- (બ) એક ઓટો સાઈકલ એજીનનો ક્વીઅરંન્સ કદ તેના સ્વેપ્ટ વોલ્યુમ ના 30% જેટલો હોય તો તેની એર સ્ટાન્ડરડ એફીસીયન્સી શોધો. $\gamma = 1.4$. લો. **૦૪**
- (c) State limitations of first law of thermodynamics. **03**
- (ક) થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમની મર્યાદા લખો. **૦૩**
- (d) Give two examples of power producing and power consuming cycles **03**
- (ડ) પાવર ઉત્પન્ન કરનારી તથા પાવર વાપરતી સાયકલ ના બે ઉદાહરણ આપો. **૦૩**
