

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2023

Subject Code: 3331902**Date: 19-07-2023****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 programmable & communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

Q.1 Answer any seven out of ten. દરમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. 14

1. Write statement of Boyle's law and Charle's law.
બોઇલ્સ અને ચાર્લેસના નિયમો જણાવો.
2. Represent isentropic process on P-V and T-S diagram.
P-V અને T-S ડાયાગ્રામ ઉપર આઈસેન્ટ્રોપિક પ્રક્રિયા દર્શાવો.
3. Write equation of COP for heat pump.
ડીટ પંપ માટે COP નું સૂત્ર લખો.
4. Define process and cycle.
પ્રક્રિયા અને સાઈકલ ની વ્યાખ્યા આપો.
5. State Law of conservation of energy.
ઉર્જા સર્વેક્ષણ નો નિયમ જણાવો.
6. Define thermal efficiency of heat engine.
ડીટ એજૂન માટે થર્મલ કાર્યદક્ષતાની વ્યાખ્યા આપો.
7. State application of Otto cycle.
ઓટો સાઈકલની ઉપયોગીતા લખો.
8. Show isothermal process on P-V and T-S diagram
P-V અને T-S ડાયાગ્રામ ઉપર આઈસોથર્મલ પ્રક્રિયા દર્શાવો.
9. Define heat engine and refrigerator.
ડીટ એજૂન અને રેફ્રિજરેટરની વ્યાખ્યા આપો.
10. Explain cut-off ratio.
કટ ઓફ રેસીયો સમજાવો.

Q.2 (a) Explain closed system and open system with suitable example. 03

પ્રશ્ન. ૨ (અ) ખુલ્લી અને બંધ સિસ્ટમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. 03

OR

- (a) Define enthalpy and entropy with their units. 03
- (અ) એથાલ્પી અને એન્ટ્રોપીની વ્યાખ્યા એકમ સાથે જણાવો. 03
- (b) Explain characteristics of gas constant (R). 03
- (અ) વાયુ અયળાંક (R) ની લાક્ષણિકતા વર્ણવો. 03

OR

| | | | |
|------------------|------|---|----|
| | (b) | Differentiate point function and path function | 03 |
| | (બુ) | પોઇન્ટ ફંક્શન અને પાથ ફંક્શન વચ્ચેનો તફાવત આપો. | ૦૩ |
| | (c) | State first law of thermodynamics and prove internal energy is a property. | 04 |
| | (કુ) | થર્મોડાઇનેમિક્સ નો પહેલો નિયમ જણાવો અને સાબિત કરો કે આંતરીક ઉર્જા એ પ્રોપર્ટી છે. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (c) | Explain first law of thermodynamics with help of joule's experiment. | 04 |
| | (કુ) | જુલના પ્રયોગના આધારે થર્મોડાઇનેમિક્સ નો પહેલો નિયમ સમજાવો. | ૦૪ |
| | (d) | Derive equation of work and heat for Isothermal process. | 04 |
| | (સ) | આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયા માટે કાર્ય અને ઉષાનું સમીકરણ તારવો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (d) | State and explain limitations of first law of thermodynamics. | 04 |
| | (સ) | થર્મોડાઇનેમિક્સ નો પહેલો નિયમની મર્યાદાઓ વર્ણવો. | ૦૪ |
| Q.3 | (a) | Define thermodynamic system with example. | 03 |
| પ્રશ્ન. 3 | (બુ) | થર્મોડાઇનેમિક્સ સિસ્ટમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (a) | Derive characteristics equation for ideal gas. | 03 |
| | (બુ) | આર્ડશા વાયુ સમીકરણ તારવો. | ૦૩ |
| | (b) | If a system expands from 1m^3 Volume to 4m^3 Volume at constant pressure 10 bar. Find boundary work during the process. | 03 |
| | (કુ) | અથળ 10 bar દખાણે એક સિસ્ટમ 1m^3 કદથી 4m^3 કદ વિસ્તરણ પામે છે તો પ્રક્રિયા દરમિયાન થતું કાર્ય શોધો. | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (b) | Explain Avogadro's law. | 03 |
| | (બુ) | એવોગ્રેડોનો નિયમ વર્ણવો. | ૦૩ |
| | (c) | Derive $C_p - C_v = R$ with usual notations | 04 |
| | (સ) | $C_p - C_v = R$ સુત્ર તારવો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (c) | Draw the diesel cycle on P-V and T-S diagram and write the equation of air standard efficiency of diesel engine. | 04 |
| | (કુ) | ડીઝલ સાઈકલ માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો અને એર સ્ટાનડર્ડ કાર્યદક્ષતા માટેનું ડીઝલ સાઈકલનું સુત્ર લખો. | ૦૪ |
| | (d) | Define (i) specific heat at constant pressure (C_p) (ii) specific heat at constant volume(C_v). | 04 |
| | (સ) | વ્યાખ્યા આપો. (૧) અથળ દખાણે વિશિષ્ટ ઉષા (C_p) (૨) અથળ કે વિશિષ્ટ ઉષા(C_v). | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (d) | Derive equation of work done in isentropic process. | 04 |
| | (સ) | આઇસેન્ટ્રોપીક પ્રક્રિયા માટે કાર્યનું સુત્ર તારવો. | ૦૪ |
| Q.4 | (a) | A closed system executes adiabatic process due to which a change in internal energy takes place. A work of 10 kJ is done by the system on surroundings during this process. Determine change of specific internal energy of the system if system contains mass of 0.2 kg. | 03 |
| પ્રશ્ન. ૪ | (બુ) | એક બંધ સિસ્ટમમાં એડિયેબેટીક પ્રક્રિયાથી આંતરીક ઉર્જમાં ફેરફાર થાય છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન સિસ્ટમ ઉપર 10 kJ જેટલું કાર્ય થાય છે. જો સિસ્ટમમાં 0.2 kg દળ હોય તો વિશિષ્ટ આંતરીક ઉર્જમાં થતો ફેરફાર શોધો. | ૦૩ |

OR

- | | | |
|---|---|--|
| <p>(a) One Carnot engine receives 1200 KJ/min heat energy from the reservoir of 350°C temperature and rejects heat energy to the sink of 25°C temperature. Find thermal efficiency and work done.</p> <p>(અ) એક કાર્નોટ એજૂન 1200 KJ/min હીટ એન્જોર રીઝર્વોર પાસેથી 350°C તાપમાને મેળવે છે. અને સિંકમાં 25°C તાપમાને છોડે છે. તો થર્મલ કાર્યદક્ષતા અને કાર્ય શોધો.</p> <p>(b) Define 1] heat engine 2] heat source 3] refrigerator 4] heat reservoir વ્યાખ્યા આપો. (૧) હીટ એજૂન (૨) હીટ સોર્સ (૩) રેફ્રિજરેટર (૪) હીટ રીઝર્વોર</p> | 03 ૦૩ 04 ૦૪ | |
| <p>OR</p> | | |
| <p>(b) Classify thermodynamics cycles.</p> <p>(અ) થર્મોડાયનેમિક્સ સાઈકલનું વગ્ાકરણ કરો.</p> <p>(c) Derive equation for air standard efficiency of otto cycle.</p> <p>(ક) ઓટો સાઈકલ માટે એર સ્ટાનર્ડ કાર્યદક્ષતા નું સુત્ર તારવો.</p> | 04 ૦૪ 07 ૦૭ | |
| <p>Q.5</p> <p>પ્રશ્ન. ૫</p> | <p>Air has initial volume 0.6 m^3, pressure 60 N/cm^2 and temperature 900°C. It is expanded isothermally up to pressure 15 N/cm^2. Find work done and change in internal energy and mass. Take $R = 0.287 \text{ KJ/Kg K}$.</p> <p>હવાનું શરૂઆત નું કંડ 0.6 m^3 છે પ્રેશર 60 N/cm^2 અને તાપમાન 900°C છે. જો હવાનું દબાણ અચળ તાપમાને ઘટીને 15 N/cm^2 થાય છે તો જરૂરી કાર્ય, અંતરીક શક્તિમાં થતો ફેરફાર તથા હવાનું દળ શોધો. $R = 0.287 \text{ KJ/Kg K}$ લો.</p> <p>Deduce the equivalence between Kelvin-plank and clausius statements at second law of thermodynamics on the basis of diagrammatic representation.</p> <p>થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમ માટે કેલ્વીન લ્યાન્ક અને ક્લોસિયસ ના વિધાનો વ્યેની સામ્યતાઓ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.</p> <p>Explain thermodynamic temperature scale.</p> <p>(ક) થર્મોડાયનેમિક તાપમાન સ્કેલ સમજાવો.</p> <p>Apply steady flow energy equation to nozzle.</p> <p>(S) નોઝલ માટે સ્ટેડી ફ્લો એન્જોર સમીકરણ વાપરો.</p> | 04 ૦૪ 04 ૦૪ 03 ૦૩ 03 ૦૩ |
