

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER- III EXAMINATION –Summer- 2019**

**Subject Code: 3331902****Date: 15-05-2019****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 only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

**Q.1**

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Define thermodynamics system and state its important types.  
૧. થર્મોડાયનેમિક સીસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપી તેના મહત્વના પ્રકારો જણાવો.
2. Write the statement of Boyle's law and Charle's law.  
૨. બોઈલ્સનો નિયમ અને ચાર્લ્સનો નિયમ લખો .
3. Differentiate between heat and work.  
૩. હીટ અને વર્ક વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
4. Define path and cycle terms used in thermodynamics.  
૪. થર્મોડાયનેમિક્સમાં વપરાતા પાથ અને સાયકલ શબ્દોની વ્યાખ્યા આપો.
5. State zeroth law of thermodynamics.  
૫. થર્મોડાયનેમિક્સનો ઝીરો નો નિયમ લખો.
6. Define term entropy and state its unit in S.I. system.  
૬. એન્ટ્રોપી શબ્દની વ્યાખ્યા આપી તેનો એસ.આઈ સીસ્ટમ માં એકમ લખો.
7. Represent isothermal process on P-v and T-s diagram.  
૭. આઈસો થર્મલ પ્રોસેસ P-v અને T-s ડાયાગ્રામ ઉપર દર્શાવો.
8. Define intensive property and give its examples.  
૮. ઈન્ટેન્સિવ પ્રોપર્ટીની વ્યાખ્યા આપી તેના ઉદાહરણો જણાવો.
9. Define pressure and give its unit in SI system.  
૯. દબાણની વ્યાખ્યા આપી તેનો SI સિસ્ટમમાં એકમ લખો.
10. Define heat pump and refrigeration.  
૧૦. હીટ પમ્પ અને રેફ્રીજરેશનની વ્યાખ્યા આપો.

**Q.2**

- (a) State the types of boundaries in thermodynamics system and give example of each type. **03**

**પ્રશ્ન. ૨**

- (અ) થર્મોડાયનેમિક્સ સીસ્ટમની બાઉન્ડરીના પ્રકાર જણાવો અને દરેક પ્રકારના ઉદાહરણ આપો. **૦૩**

**OR**

- (a) Explain with figure how the SFEE is applied to heat exchanger. **03**  
(અ) હીટ એક્સચેન્જરને SFEE કેવી રીતે લાગુ પડે છે તે આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૩**
- (b) Prove that internal energy is a point function. **03**

- (બ) સાબિત કરો કે આંતરીક શક્તિ એ પોઈન્ટ ફંક્શન છે. ૦૩
- OR
- (b) State the limitations of first law of thermodynamics. ૦૩
- (બ) થર્મોડાયઈનેમિક્સના પ્રથમ નિયમની મર્યાદા લખો. ૦૩
- (c) Drive the expression of work done during isentropic process. ૦૪
- (ક) આઈસેન્ટ્રોપિક પ્રક્રિયા દરમિયાન થતું વર્કડન માટે સમીકરણ તારવો. ૦૪
- OR
- (c) Explain the first law of thermodynamics with help of Joule's experiment. ૦૪
- (ક) જુલના પ્રયોગથી થર્મોડાયઈનેમિક્સના પ્રથમ નિયમ સમજાવો. ૦૪
- (d) 3 kg of gas enclosed in a closed vessel has absolute pressure 2 bar and temperature 27°C. If it is compressed up to 5 bar pressure, find (i) Final temperature and (ii) change in internal energy. Take  $C_p = 1.005 \text{ KJ/kg K}$  and  $R = 0.297 \text{ KJ/kg K}$ . ૦૪
- (ડ) એક બંધ વાસણમાં બંધાયેલ ૩ કિલો ગેસનું સંપૂર્ણ દબાણ ૨ બાર અને તાપમાન 27 °C છે. જો તે 5 બાર દબાણ સુધી સંકુચિત થાય તો શોધો (i) અંતિમ તાપમાન (ii) આંતરિક શક્તિમાં બદલ.  $C_p = 1.005 \text{ KJ/kg K}$  અને  $R = 0.297 \text{ KJ/kg K}$ . ધારી લો. ૦૪
- OR
- (d) 5 kg air enters into a nozzle with negligible velocity. Its pressure reduces from 392.4 KPa to 196.4 KPa during the flow from the nozzle and temperature reduces from 950°C to 760°C during the flow. Find velocity of air at exit. Take  $\gamma = 1.4$ ,  $C_p = 1.005 \text{ KJ/kg}$ ,  $C_v = 0.72 \text{ KJ/kg}$ , and  $R = 0.287 \text{ KJ/kg K}$ . ૦૪
- (ડ) 5 kg હવા નજીવા વેગ સાથે નોઝલમાં પ્રવેશે છે. નોઝલ માંથી પ્રવાહ દરમિયાન તેનું દબાણ 392.4 KPa થી 196.4 KPa જેટલું ઘટે છે અને તાપમાન 950°C થી 760°C સુધી ઘટે છે. તો બાહર નીકળતી હવાનો અંતિમ વેગ શોધો.  $\gamma = 1.4$ ,  $C_p = 1.005 \text{ KJ/kg}$ ,  $C_v = 0.72 \text{ KJ/kg}$ , અને  $R = 0.287 \text{ KJ/kg K}$  લો. ૦૪
- Q.3** (a) Explain specific heat at constant volume and specific heat at constant pressure. ૦૩
- પ્રશ્ન. 3** (અ) અચળ કદે વિશિષ્ટ હીટ અને અચળ દબાણે વિશિષ્ટ હીટ સમજાવો. ૦૩
- OR
- (a) Prove that  $C_p - C_v = R$ . ૦૩
- (અ) સાબિત કરો કે  $C_p - C_v = R$ . ૦૩
- (b) Explain Gay Lussac law with figure. ૦૩
- (બ) ગે-લ્યુસેક નિયમ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૩
- OR
- (b) Drive the characteristics equation for an ideal gas. ૦૩
- (બ) આદર્શ વાયુ માટેનું લાક્ષણિક સમીકરણ સાબિત કરો. ૦૩
- (c) Explain characteristics and applications of carnot cycle. ૦૪
- (ક) કાર્નોટ સાયકલની લાક્ષણિકતાઓ અને ઉપયોગો સમજાવો. ૦૪
- OR
- (c) Draw the Otto cycle on P-V and T-S diagram and explain its processes. ૦૪
- (ક) P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર ઓટો સાઈકલ દોરો અને તેની પ્રક્રિયાઓ સમજાવો. ૦૪
- (d) For an engine working on Otto cycle, pressure at the starting of compression process is 1 bar and at the end of compression process is 12 bar. Taking  $\gamma = 1.4$  find the compression ratio and thermal efficiency. ૦૪

- (ડ) ઓટો સાયકલ ઉપર ચાલતા એન્જિન નું સકશન દબાણ 1 bar અને કોમ્પ્રેશન ના અંતે દબાણ 12 bar છે.  $\gamma = 1.4$  લઈ, કોમ્પ્રેશન ગુણોત્તર અને ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો. ૦૪

OR

- (d) Compression ratio and expansion ratio for one diesel cycle are 15 and 7.5 respectively. Taking  $\gamma = 1.4$ , find cut off ratio and air standard efficiency. ૦૪
- (ડ) એક ડીઝલ સાયકલનો સંકોચન ગુણોત્તર 15 અને વિસ્તરણ ગુણોત્તર 7.5 છે તો તેનો કટ ઓફ ગુણોત્તર અને એર સ્ટાન્ડર્ડ દક્ષતા શોધો.  $\gamma = 1.4$  લો. ૦૪

- Q.4** (a) Explain Kelvin Plank statement of second law of thermodynamics with neat sketch. ૦૩

- પ્રશ્ન. ૪ (અ) થર્મોડાયઈનેમિક્સ બીજા નિયમ માટે કેલ્વિન પ્લાંકનું વિધાન સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી સમજાવો. ૦૩

OR

- (a) Derive equation of COP for reversed Carnot cycle for refrigeration purpose. ૦૩
- (અ) રેફ્રીજરેશનના હેતુ માટે, રીવર્સ કાર્નોટ સાઈકલનું COP માટેનું સૂત્ર તારવો. ૦૩
- (b) Derive general energy equation for first law of thermodynamics. ૦૪
- (બ) થર્મોડાયઈનેમિક્સ પહેલા નિયમ માટે જનરલ એનર્જી સૂત્ર તારવો. ૦૪

OR

- (b) Differentiate between power producing cycle and power absorbing cycle. ૦૪
- (બ) ઉર્જા ઉત્પન્ન કરતી સાયકલ અને ઉર્જા વાપરતી સાયકલ વચ્ચે નો તફાવત જણાવો. ૦૪
- (c) Derive the equation of air standard efficiency for the diesel cycle. ૦૭
- (ક) ડીઝલ સાયકલ માટે એર સ્ટાન્ડર્ડ દક્ષતા માટે નું સૂત્ર તારવો. ૦૭

- Q.5** (a) Define (i) heat engine (ii) heat source (iii) heat sink (iv) heat reservoir. ૦૪

- પ્રશ્ન. ૫ (અ) વ્યાખ્યા આપો (i) હીટ એન્જિન (ii) હીટ સોર્સ (iii) હીટ સિન્ક (iv) હીટ રીઝર્વોયર. ૦૪
- (b) Explain thermodynamics equilibrium. ૦૪
- (બ) થર્મોડાયઈનેમિક્સ સમતુલન સમજાવો. ૦૪
- (c) Compare reversibility and irreversibility. ૦૩
- (ક) રીવર્સિબિલીટી અને ઈરરીવર્સિબિલીટી સરખાવો. ૦૩
- (d) Differentiate between Otto cycle and Diesel cycle. ૦૩
- (ડ) ઓટો સાયકલ અને ડીઝલ સાયકલ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. ૦૩

\*\*\*\*\*