

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER 2016

Subject Code: 3331902

Date: 17/05/2016

Subject Name: Thermodynamics

Time: 02:30 PM TO 5:00 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 Entropy and write its SI unit.
૧. એન્ટ્રોપીની વ્યાખ્યા આપી તેનો SI એકમ લખો.
2. What is Thermometry? Give an example of thermometric substance.
૨. થર્મોમેટ્રી શું છે ? થર્મોમેટ્રીક પદાર્થનું ઉદાહરણ આપો.
3. Define a quasistatic process and state its salient feature
૩. ક્વાસિસ્ટેટીક પ્રક્રિયાને વ્યાખ્યાયિત કરી તેના મુખ્ય લક્ષણો જણાવો.
4. State the first law of thermodynamics.
૪. થર્મોડાયનેમિક્સ નો પ્રથમ નિયમ લખો.
5. Define Enthalpy and show its relation with internal energy.
૫. એન્થાલ્પીની વ્યાખ્યા આપી તેનો આંતરિક ઊર્જા સાથેનો સંબંધ દર્શાવો.
6. What is ideal gas?
૬. આદર્શ વાયુ શું છે?
7. Write characteristic equation of gas and give SI unit of universal gas constant.
૭. વાયુનું લાક્ષણિક સમીકરણ લખી યુનિવર્સલ વાયુ અચળાંક નો SI યુનિટ લખો.
8. List suitable examples of reversible and irreversible processes.
૮. પ્રતિવર્તી તેમજ અપ્રતિવર્તી પ્રક્રિયાના ઉદાહરણો આપો.
9. What is heat pump? How it differs from a refrigerator?
૯. હિટ પંપ શું છે ? રેફ્રિજરેટર કરતા તે કઈ રીતે અલગ પડે છે ?
10. State the application of reversed brayton cycle.
૧૦. રીવર્સ બ્રેટોન સાયકલના ઉપયોગો લખો.

Q.2

- (a) Classify boundaries in thermodynamic system explain each with a suitable example. 03

- પ્રશ્ન. ૨ (અ) થર્મોડાયનેમિક પ્રણાલીમાં બાઉન્ડરી ને વર્ગીકૃત કરી યોગ્ય ઉદાહરણ આપો. 03

OR

- (a) Name and define the law that forms the basis of temperature measurement. 03

- (અ) તાપમાન ના માપન માટે ના આધારરૂપ નિયમનું નામ જણાવી તેને વ્યાખ્યાયિત કરો. 03

- (b) Define and explain thermodynamic work 03

(બ) થર્મોડાયનેમિક કાર્ય ની વ્યાખ્યા આપી વર્ણવો. 03

OR

(b) Differentiate between heat and work 03

(બ) ઉષ્મા તેમજ કાર્ય વચ્ચેનો તફાવત આપો. 03

(c) In a centrifugal compressor, the suction and delivery pressure are 100 kPa and 550 kPa respectively. The compressor draws 15 m³/kg of air which has a specific volume of 0.77 m³/kg. At delivery point, the specific volume is 0.20 m³/kg. The compressor is driven by a 40kW motor and during passage of air through the compressor, the heat lost to the surroundings is 30KJ/kg of air. Neglecting changes in the potential and kinetic energy, make calculations for increase in internal energy per kg of air. 04

(ક) એક સેન્ટ્રીફ્યુગલ કોમ્પ્રેસરમાં, સક્ષાન અને ડીલિવરી દબાણ અનુક્રમે 100 kPa તથા 550 kPa છે. કોમ્પ્રેસર 15 m³/kg જેટલી હવા ખેંચે છે જેનું વિશિષ્ટ કદ 0.77 m³/kg છે. ડીલિવરી પોઈન્ટ પર વિશિષ્ટ કદ 0.20 m³/kg છે. 40kW ની મોટર દ્વારા કોમ્પ્રેસર ચાલે છે. કોમ્પ્રેસરમાં થી હવા પસાર થતી વખતે વાતાવરણમાં છોડાતી ઉષ્મા 30KJ/kg છે. સ્થિતિ ઉર્જા તેમજ ગતિઉર્જાના ફેરફારો ને અવગણી હવા ના પ્રત્યેક કી.ગ્રા. દીઠ આંતરિક ઉર્જાનો ફેરફાર ગણો. 04

OR

(c) A Centigrade and a Fahrenheit thermometer are placed in a tank containing a fluid. After the thermometer reach thermal equilibrium with the fluid, it is observed that reading in the Fahrenheit thermometer is numerically twice that on the Centigrade thermometer. Calculate the actual temperature in Kelvin. 04

(ક) એક તરલ ધરાવતી ટેંક માં એક સેન્ટીગ્રાડ તેમજ એક ફેરનહીટ થર્મોમીટર મૂકેલા છે. બન્ને થર્મોમીટરો તરલ સાથે થર્મલ સંતુલન માં પહોંચ્યા બાદ એવું અવલોકન કરવામાં આવે છે કે ફેરનહીટ થર્મોમીટરમાં દર્શાવાતું તાપમાનનું મૂલ્ય સેન્ટીગ્રાડ થર્મોમીટરમાં દર્શાવાતા તાપમાનના મૂલ્ય કરતા બમણું છે. તો ખરેખર તાપમાન કેલ્વીન માં ગણો. 04

(d) Explain first law of thermodynamics with the help of joules experiment 04

(ડ) જૂલના પ્રયોગની મદદથી ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ સમજાવો. 04

OR

(d) Write a short note on Steady Flow Energy Equation. 04

(ડ) સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી સમીકરણ પર ટૂંક નોંધ લખો. 04

Q.3 (a) With the help of various laws for ideal gas derive the characteristic equation for ideal gas 03

પ્રશ્ન. 3 (અ) આદર્શ વાયુ માટેના વિવિધ નિયમોનો ઉપયોગ કરી આદર્શ વાયુ માટેનું લાક્ષણિક સમીકરણ તારવો. 03

OR

(a) Draw P-v and T-s diagram for isothermal and isentropic process 03

(અ) આઈસોથર્મલ તેમજ આઈસેન્ટ્રોપીક પ્રક્રીયાઓ માટે P-v તેમજ T-s આલેખ દોરો 03

(b) Write down fundamental laws for ideal gas. 03

(બ) આદર્શ વાયુ માટેના મૂળભૂત નિયમો લખો. 03

OR

(b) Explain (i) Characteristic gas constant (ii) Universal gas constant 03

	(બ) સમજાવો (i) લાક્ષણિક વાયુ અચળાંક (ii) યુનિવર્સલ વાયુ અચળાંક	03
	(c) Prove that $C_p - C_v = R$	04
	(ક) સાબિત કરો કે $C_p - C_v = R$	04
	OR	04
	(c) Prove that, for adiabatic process $p v^\gamma = C$	04
	(ક) એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા માટે સાબિત કરો કે $p v^\gamma = C$	04
	(d) A gas at a pressure of 10 bar expands from 2 m^3 to 6 m^3 polytropically pressure reduces to 2 bar. Find out the value of polytropic index.	04
	(ડ) 10 બાર દબાણ ધરાવતો વાયુ 2 m^3 થી 6 m^3 સુધી પોલીટ્રોપીક રીતે વિસ્તરણ પામે છે. આ દરમિયાન દબાણ ધટી ને 2 બાર થાય છે તો પોલીટ્રોપીક સુચકાંક (ઈન્ડેક્સ) નું મૂલ્ય શોધો.	04
	OR	04
	(d) Gas at 15 bar pressure and 250°C temperature expands to 1.5 bar pressure following $p v^{1.25} = C$. If the mass of gas is 0.9 kg then find out work done by the system.	04
	(ડ) 15 બાર ના દબાણે તથા 250°C ના તાપમાને રહેલો વાયુ $p v^{1.25} = C$ નિયમાનુસાર 1.5 બાર ના દબાણ સુધી વિસ્તરણ પામે છે. જો વાયુ નું માસ 0.9 કિ.ગ્રા. હોય તો પ્રણાલી દ્વારા થતું કાર્ય શોધો.	04
Q.4	(a) State the limitations of the first law of thermodynamics.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના પ્રથમ નિયમની મર્યાદાઓ જણાવો.	03
	OR	03
	(a) Derive equation of COP for reversed Carnot cycle for refrigeration purpose.	03
	(અ) રેફ્રિજરેશનના હેતુ માટેની રીવર્સ કાર્નોટ સાયકલના COP નું સુત્ર તારવો.	03
	(b) State the Kelvin-Planck and Clausius statement of the second law of thermodynamics and establish the equivalence between them.	04
	(બ) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના બીજા નિયમના કેલ્વિન-પ્લાંક તેમજ ક્લોસીયસ ના કથનો જણાવી તેમની વચ્ચેનું સરખાપણું સાબિત કરો.	04
	OR	04
	(b) Prove that Entropy is a point function.	04
	(બ) સાબિત કરો કે એન્ટ્રોપી એ પોઈન્ટ ફંક્શન છે.	04
	(c) Derive an Expression for the air standard efficiency of diesel cycle.	07
	(ક) ડીઝલ સાયકલ ની એર સ્ટાન્ડર્ડ કાર્યક્ષમતા નું સુત્ર તારવો.	07
Q.5	(a) In a diesel engine compression ratio is 14:1. Supply of fuel is cut at 7% of stroke length. Find out air standard efficiency of engine. Take $\gamma = 1.4$ for Air.	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ) એક ડીઝલ એન્જિનમાં સંકોચન ગુણોત્તર 14:1 છે. સ્ટ્રોક લંબાઈના 7% એ બળતણ કાપી નાખવામાં આવે છે. તો એન્જિનની એર સ્ટાન્ડર્ડ ક્ષમતા મેળવો. હવા માટે $\gamma = 1.4$ લો.	04
	(b) Define (i) Specific heat at constant pressure (C_p) (ii) Specific heat at constant volume (C_v)	04
	(બ) વ્યાખ્યા આપો (i) અચળ દબાણે વિશિષ્ટ ઉષ્મા (C_p) (ii) અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્મા (C_v)	04
	(c) Differentiate Otto cycle and Diesel cycle.	03

- (ક) ઓટો સાયકલ તેમજ ડીઝલ સાયકલ વચ્ચેનો તફાવત આપો. 03
- (d) Why Diesel cycle has more compression ratio than otto cycle. 03
- (ડ) શા માટે ડીઝલ સાયકલનો કમ્પ્રેસન રેશીયો ઓટો સાયકલ કરતા વધારે હોય છે ? 03
