Seat No.: _____ Enrolment No.: _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 331902 **Date: 11- 12 -2015**

Subject Name: Thermodynamics

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Each question carry equal marks (14 marks)**
5. **Use of steam table and Mollier chart is permitted**

Q.1	(a)	Define system, state type of system and boundaries for following cases (1) Reciprocating Air compressor (2) Battery (3) Pressure cooker (4) Thermos flask	**07**
પ્રશ્ન. ૧	**અ**	સિસ્ટમની વ્યાખ્યા આપો અને નીચેના કિસ્સામાં સીસ્ટમ તેમજ બાઉન્ડ્રીનો પ્રકાર લખો (1) રેસીપ્રોકેટીન્ગ એર કોમ્પ્રેસર (2) બેટરી (3) પ્રેસર કુકર (4) થરમોસ ફ્લાસ્ક	**07**
	(b)	Define following (1) Pressure (2) Temperature (3) Enthalpy (4) Entropy (5) Reversible process (6) Thermodynamic Cycle (7) Shaft work	**07**
	બ	નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો (1) દબાણ (2) તાપમાન (3) એન્થાલ્પી (4) એન્ટ્રોપી (5) રીવર્સીબલ પ્રોસેસ (6) થર્મોડાયનેમિક સાયકલ (7) શાફ્ટ વર્ક	**07**
Q.2	(a)	Derive Steady Flow Energy Equation (SFEE) and apply it to steam turbine and steam boiler	**07**
પ્રશ્ન. ૨	**અ**	સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી સમીકરણ સાબિત કરો અને તેને સ્ટીમ ટરબાઇન તેમજ સ્ટીમ બોઇલર માટે અમલીકરણ કરો	**07**
	(b)	State both statement of second law of thermodynamics and prove equivalence between them	**07**
	બ	થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમનાં બન્ને વિધાનો લખો અને તેના વચ્ચેની સમતુલ્યતા સાબિત કરો	**07**
		OR	
	(b)	Explain limitations of first law of thermodynamics also Explain in brief Heat pump, Refrigerator and Heat Engine	**07**
	બ	થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમની મર્યાદાઓ વર્ણવો અને હિટ પમ્પ , રેફ્રીજરેટર અને હિટ એન્જીન ટૂંકમાં સમજાવો	**07**
Q.3	(a)	State Boyle's gas law and Charles gas law and derive Characteristic gas equation	**07**
પ્રશ્ન. ૩	**અ**	બોયલનો વાયુ માટેનો નિયમ અને ચાર્લ્સનો વાયુ માટેનો નિયમ લખો અને વાયુનું લાક્ષણીક સમીકરણ તારવો	**07**

(b) (1) Derive equation of work during Isothermal process **07**

(2) 2 kg air is compressed from 1 bar absolute pressure and temperature 20° C. 6 bar absolute pressure by isothermal process. Then find (1) Work done (2) Heat transfer Take R=0.287 KJ/ kg° K

બ (1) સમતાપી પ્રક્રિયા માટેનું કાર્યનું સમીકરણ તારવો **07**

(2) 2 Kg હવા 1 bar નિરપેક્ષ દબાણ અને 20° C તાપમાનથી 6 bar નિરપેક્ષ દબાણ સુધી અચળ તાપમાને દબાવવામાં આવે છે તો આ પ્રક્રિયા દરમિયાન થયેલ (1) કાર્ય (2) ઉષ્માનો વિનિમય શોધો R=0.287 KJ/ kg° K લો.

OR

Q.3 (a) Define Thermodynamic Process and Draw P-V and T-ϕ diagram for (1) Constant Pressure process (2) Constant temparature process (3) Isentropic Process **07**

પ્રશ્ન. ૩ **અ** થર્મોડાયનેમિક પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા આપો અને (1) અચળ દબાણ પ્રક્રિયા (2) અચળ તાપમાન પ્રક્રિયા (3) આઇસેન્ટ્રોપિક પ્રક્રિયા P-V અને T-ϕ ડાયાગ્રામ ઉપર દર્શાવો **07**

(b) (1) Derive relationship between Cp, Cv and R. **07**

(2) One kg of gas enclosed in a closed vessel has absolute pressure 4 bar and temperature 27° C. If it is compressed to pressure of 10 bar absolute, find (1) final temperature (2) Change in internal energy. Take Cp=1.005 KJ/kg° K & R=0.297 KJ/kg° K

બ (૧)Cp, Cv અને R વચ્ચે સંબંધ તારવો **07**

(૨) 1 kg વાયુ જે એક બંધ પાત્રમાં રાખેલ છે તેનું નિરપેક્ષ દબાણ 4 bar અને તાપમાન 27° C છે જો તેને 10 bar નિરપેક્ષ દબાણ સુધી દબાવવામાં આવે તો શોધો (1) અંતિમ તાપમાન (2) આંતરીક શકિત નો ફેરફાર.

Cp=1.005 KJ/kg° K & R=0.297 KJ/kg° K લો.

Q.4 (a) With use of P-V and T-ϕ diagram explain Otto cycle and derive equation of thermal efficiency **07**

પ્રશ્ન. ૪ **અ** P-V અને T-ϕ ડાયાગ્રામનાં ઉપયોગ વડે ઓટો સાયકલ વર્ણવો અને તેની ઉષ્મીય દક્ષતા નું સમીકરણ તારવો **07**

(b) With help of P-V and T-ϕ diagram compare Otto and diesel cycle on basis of same compression ratio and same heat addition. **07**

બ P-V અને T-ϕ ડાયાગ્રામનાં ઉપયોગ વડે ઓટો અને ડીઝલ સાયકલને સમાન કોમ્પ્રેસન રેશિયો અને સમાન હિટ એડીશન નાં આધારે સરખાવો **07**

OR

Q.4 (a) With use of P-V and T-ϕ diagram explain Brayton cycle and derive equation of thermal efficiency **07**

પ્રશ્ન. ૪ **અ** P-V અને T-ϕ ડાયાગ્રામનાં ઉપયોગ વડે બ્રેટોન સાયકલ વર્ણવો અને તેની ઉષ્મીય દક્ષતા નું સમીકરણ તારવો **07**

(b) In an engine working on Diesel cycle, compression ratio is 15 and fuel is cut off at 5% of stroke length find air standard efficiency. Take $\gamma = 1.4$ **07**

	બ	એક એન્જિન જે ડીઝલ સાયકલ ઉપર કામ કરે છે તેનો કોમ્પ્રેસન રેશિયો 15 અને જો બળતણ નું કટ ઓફ સ્ટ્રોક લંબાઈના 5% ઉપર થતું હોય તો તેની એર સ્ટાનડર્ડ દક્ષતા શોધો . γ =1.4 લો	**07**
Q.5	(a)	Define Two phase system and Triple Point, draw Triple Point diagram for H_2O	**07**
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	દ્વિ સ્વરુપ સીસ્ટમ અને ટ્રીપલ પોઈન્ટની વ્યાખ્યા આપો અને H_2O માટેનો ટ્રીપલ પોઈન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો	**07**
	(b)	(1) Explain method of measuring dryness fraction of steam using throttling calorimeter (2) Find enthalpy of 10 kg steam having pressure of 20 bar and dryness fraction 0.8	**07**
	બ	(1)થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટર દ્વારા વરાળનો શુષ્કાંક માપવાની પધ્ધતિ વર્ણવો (2) 10 kg દળ અને 20 bar દબાણ અને 0.8 શુષ્કાંક ધરાવતી વરાળની એન્થાલ્પી શોધો .	**07**

OR

Q.5	(a)	Draw Mollier diagram for steam and show(1) Throttling Process(2) Isentropic Process (3) Isothermal Process	**07**
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	વરાળ માટેનો મોલિયર ડાયાગ્રામ દોરો અને તેમાં (૧) થ્રોટલીંગ પ્રક્રિયા (2) આઈસેનટ્રોપિક પ્રક્રિયા (3) આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયા	**07**
	(b)	(i) Define (1) Dryness fraction (2) Saturation temperature (3) Degree of superheat (ii) Determine enthalpy of 5 kg steam having pressure 20 bar and temp. 300° C temperature take Cp of steam 2.1 KJ/kg K	**07**
	બ	(i) વ્યાખ્યા આપો (૧) વરાળનો શુષ્કાંક (2) સંતૃપ્ત તાપમાન (3) ડીગ્રી ઓફ સુપર હિટ (ii) 20 bar દબાણ અને. 300° C તાપમાન ધરાવતી 5kg વરાળની એન્થાલ્પી શોધો વરાળ માટે Cp= 2.1 KJ/kg K	**07**

****