Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –III Examination Dec. 2011

Subject code: 331902 **Date: 23/12/2011**
Subject Name: Thermodynamics
Time: 10.30 am – 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. **English version is considered Authentic.**

Q.1	(a)	Define the term system, boundary and surrounding. Explain each system with figure and examples.	**07**
	(b)	Differentiate followings	
		(1) Heat and Work	**03**
		(2) Extensive properties and Intensive properties	**02**
		(3) Intrinsic property and Extrinsic property	**02**
Q.2			
	(a)	Derive the steady flow energy equation for open system and explain each term of it.	**07**
	(b)	Define the term entropy and derive its equations for reversible and irreversible cycle.	**07**
		OR	
	(b)	Discuss the different corollaries of the first law of thermodynamics.	**07**
Q.3			
	(a)	State both the statements of second law of thermodynamics. Also show their equivalence with neat sketches.	
	(b)	A heat engine receives energy of 1764 KJ/min and doing work of 531 KJ/min. Find out thermal efficiency and heat rejection rate.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Derive the charateristic equation of gas by using gas laws.	**07**
	(b)	One kg of gas enclosed in a closed vessel heated from 2 bar to 5 bar. The initial temperature of gas is 27° C Find (i) Final Temperature (ii) Change in internal energy if Cv = 0.72 KJ/Kg .	**07**
Q.4			
	(a)	Draw the P-V and T-S diagram and write equation for work done during the following processes (i) Isobaric process (ii) Isothermal process (iii) Isentropic process.	**07**
	(b)	In an engine working on Otto cycle has suction pressure 1 bar and pressure after compression 13.5 bar. Assume Υ= 1.4 for air. Find out (i) Compression ratio and (ii) Thermal efficiency.	**07**
Q. 4	(a)	Derive the expression of air standard efficiency of Otto cycle.	**07**
	(b)	Derived equation of C.O.P. for reverse Brayton cycle for refrigeration purpose.	**07**
Q.5			
	(a)	Define following terms used in phase change of pure substance (water) (any seven) (i) Sensible heat (ii) Latent heat (iii) dryness fraction	**07**

(iv) Triple point (v) Saturated steam (vi) Super heated steam
(vii) Critical pressure (viii) Critical volume (ix) Phase.

(b) Determine the enthalpy, entropy and volume for following condition **07**
(i) 5 Kg of steam having pressure of 12 bar pressure and dryness fraction of 0.85.
(ii) 3 Kg of steam having pressure of 16 bar and temperature of 300 ^{o}C

OR

Q.5 (a) Explain throttling calorimeter with a neat sketch. **07**

(b) Find out the change in enthalpy of steam, when the steam of 1 Kg at 10 bar and dryness fraction 0.8 was heated at constant pressure and converted into 50 ^{o}C superheated steam. Take Kp = 2.1 KJ/Kg k **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ સિસ્ટમ, સરાઉન્ડીંગ અને બાઉન્ડરી પદોની વ્યાખ્યા આપો. તેમજ દરેક સિસ્ટમ આકૃતિ અને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. **07**

બ તફાવત આપો

(i) હીટ અને વર્ક **03**

(ii) એક્ષટેન્સીવ અને ઈન્ટેન્સીવ ગુણધર્મો **02**

(iii) એક્ષટ્રીન્ઝીક અને ઈન્ટ્રીન્ઝીક ગુણધર્મો **02**

પ્રશ્ન–૨ અ ઓપન સિસ્ટમ માટે સ્ટેડી ફલો એનર્જી સમીકરણ પ્રસ્થાપીત કરો અને તેના દરેક પદો સમજાવો. **07**

બ એન્ટ્રોપી પદની વ્યાખ્યા આપી, રીવર્સીબલ અને ઈર્રીવર્સીબલ સાયકલ માટે તેના સમીકરણો મેળવો. **07**

અથવા

બ થર્મોડાઈનેમિક્સના પ્રથમ નિયમના ઉપસિદ્ધાંતોની ચર્ચા કરો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ થર્મોડાઈનેમિક્સના બીજા નિયમના બન્ને વિધાનો આપો. તેમજ આકૃતિ સાથે બન્ને વિધાનો વચ્ચેની સામ્યતા સમજાવો. **07**

બ એક હીટ એન્જીન 1764 KJ/min હીટ એનર્જી મેળવે છે. અને 531 KJ/min નું કાર્ય કરે છે. તો આ એન્જીનની ઉષ્મીય દક્ષતા અને હીટ રીજેકશન રેટ શોધો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ વાયુનું લાક્ષણિક સમીકરણ વાયુના નિયમોનો ઉપયોગ કરી તારવો. **07**

બ 1 Kg વાયુના જથ્થાને બંદ વાસણમાં 2 bar થી 5 bar સુધી ગરમ કરવામા આવે છે. વાયુનું શરુઆતનું ઉષ્ણાતાપમન 27°C છે. તો શોધો (i) વાયુનું અંતિમ તાપમન (ii) આંતરિક શક્તિમાં થતો ફેરફાર જો C_v = 0.72 KJ/Kg. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ નીચે દર્શાવેલ પ્રોસેસ માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરી વર્કડનના સમીકરણો લખો. **07**

(i) આઈસોબેરીક પ્રોસેસ

(ii) આઈથર્મલ પ્રોસેસ

(iii) આઈસનટ્રોપીક પ્રોસેસ

બ ઓટો સાયકલ પર ચાલતા એક એન્જીનનુ સકશન દબાણ 1 bar અને કોમ્પ્રેસનના અંતે દબાણ 13.5 bar છે. હવા માટે $\gamma = 1.4$ ધારી લો. (i) સંકોચન ગુણોત્તર તથા(ii) ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ ઓટો સાયકલ માટે એર સ્ટાન્ડર્ડ ક્ષમતાનું સૂત્ર મેળવો. **07**

બ રીવર્સ બેટ્રન સાયકલ માટે C.O.P. નું રેફરીજેશન માટેનું સૂત્ર મેળવો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ શુદ્ધ પદાર્થના(પાણી) ફેઝ ચેન્જમાં વપરાતા નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. (કોઈ પણ સાત) **07**

(i) સેન્સીબલ હીટ ,

(ii) લેટેન્ટ હીટ

(iii)શુષ્કાંક

(iv) ત્રિપલ પોઈન્ટ

(v) સંતૃપ્ત વરાળ

(vi) અધિતપ્ત વરાળ

(vii) ક્રિટીકલ પ્રેશર

(viii) ક્રિટીકલ વોલ્યુમ

(ix) ફેઝ

બ નીચેનીપરિસ્થિતિમાં વરાળની એન્થાલપી, એન્ટ્રોપી અને કદ શોધો. **07**

(i) 12 bar દબાણ અને 0.85 શુષ્કાંક વાળી 5 Kg વરાળ

(ii) 16 bar દબાણ અને 300 ^{o}C તાપમનવાળી ૩ Kg વરાળ.

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટર સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. **07**

બ 10 bar દબાણ અને 0.8 શુષ્કાંક વાળી 1 Kg વરાળને અચળ દબાણે 50 ^{o}C સુપરહીટવાળી વરાળમાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે. તો એન્થાલપીમાં થતો ફેરફાર શોધો Kp = 2.1 KJ/Kg K લો. **07**

****