Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–IV • EXAMINATION – WINTER • 2014

Subject Code: 3341902 Date: 28-11-2014

Subject Name: Thermal Engineering-I

Time: 02:30 pm - 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. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) 1. Define two phase system and show on T-S diagram from 0° C water to superheated steam. **03**

2. Define followings **04**

(i) Dryness fraction (ii) Sensible heat (iii) Triple point
(iv) Compressed liquid

(b) Explain the process of finding dryness fraction using throttling calorimeter with neat sketch. **07**

Q.2 (a) Using steam table find entropy, enthalpy and volume of 5 kg wet steam having dryness fraction 0.86 at 20 bar pressure. **07**

(b) 1. Differentiate between fire tube and water tube boiler. **03**

2. What is the difference between mounting and accessory explain water level indicator. **04**

OR

(b) During trial on a boiler following data has been recorded (i) Steam produced 2500 kg/hr (ii) Coal used 250 kg/hr (iii) Feed water temperature 40° C (iv) Quality of steam dry and saturated (v) Calorific value of coal 30000 KJ/kg (vi) Pressure of steam boiler 12 bar. Find 1. Actual evaporation 2. Equivalent evaporation 3. Thermal efficiency of boiler. **07**

Q.3 (a) 1. Draw heat balance sheet of boiler. **03**

2. Differentiate between impulse turbine and reaction turbine. **04**

(b) Why compounding of steam turbine is necessary? State three types of compounding and explain any one with diagram. **07**

OR

Q.3 (a) 1. Define prime movers, give classification of steam turbine. **03**

2. Compare jet condenser with surface condenser. **04**

(b) What is cooling tower? State types of cooling tower and explain induced draft cooling tower. **07**

Q.4 (a) Draw schematic diagram of single stage reciprocating air compressor and explain its working with P-V diagram. **07**

(b) Write advantages and disadvantages of multi stage compression and inter cooling. **07**

OR

Q. 4 (a) Derive an expression for condition of maximum efficiency in case of two stage reciprocating compressor. **07**

(b) Find out minimum work required to compressed 2 kg of air in two stages from 10 N/cm^2 and 30° C to 160 N/cm^2 with perfect inter cooling. Take R=0.287 KJ/kg° K and Index n=1.3 **07**

Q.5 (a) Explain various modes of heat transfer with examples. **05**

	(b)	Find out rate of heat transfer from an I.C. Engine whose wall temperature is 260° C, area of surface is 0.4 m^2, atmospheric temperature is 35° C and heat transfer coefficient is 60 w/m^2 k.	05
	(c)	Define (i) Absorptivity (ii) Overall heat transfer coefficient (iii) Black body (iv) Emissive power.	04

OR

Q.5	(a)	State types of heat exchangers and write application of each of them.	05
	(b)	A boiler shell is made up of MS plate of 50 mm thick which is insulated by 10 mm lagging material inside the shell. The temperature of outside and inside of boiler are 30° C and 300° C. Considering thermal conductivity of MS plate and insulated material are 160 and 0.15 KJ/h m° K respectively. Find out overall heat transfer coefficient and heat transfer per unit area.	05
	(c)	State Fourier law for conduction. Why negative sign attach with temperature gradient	04

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	અ	(i) દ્વી સ્વરૂપ પધ્ધતિ ની વ્યાખ્યા આપો અને T-S ગ્રાફ પર 0° C પાણી થી સુપર હીટેડ વરાળ સુધી દર્શાવો.	૦૩
		(ii) વ્યાખ્યા આપો. 1. શુષ્કાંક 2. સંવેદનશીલ ગરમી 3. ટ્રીપલ બિંદુ 4. સંકોચાયેલું પ્રવાહી.	૦૪
	બ	થ્રોટલીંગ કેલોરી મીટરની મદદ થી વરાળ નો શુષ્કાંક શોધવાની રીતનું વર્ણન આકૃતિ સાથે કરો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૨	અ	20 બાર દબાણ અને 0.86 શુષ્કાંક વાળી ભીન્ની વરાળ નું વજન 5 કિલો છે તો સ્ટીમ ટેબલનો ઉપયોગ કરીને એન્ટ્રોપી , એન્થાલ્પી અને કદ શોધો.	૦૭
	બ	1.ફાયર ટ્યુબ અને વોટર ટયુબ બોઈલર વચ્ચેનો તફાવત લખો.	૦૩
		2.બોઈલર માઉન્ટીંગ અને એકસેસરીઝ વચ્ચેનો તફાવત લખો અને વોટર લેવલ ઈન્ડીકેટર સમજાવો.	૦૪

અથવા

	બ	બોઈલર પર પ્રયોગ દરમ્યાન નીચેના પરિક્ષણો નોંધવામાં આવ્યા છે 1. વરાળ નું ઉત્પાદન 2500 કિલોગ્રામ/કલાક 2. કોલસાનો વપરાશ 250 કિલોગ્રામ/કલાક 3. દાખલ થતા પાણીનું તાપમાન 40° C 4. વરાળ ની ગુણવત્તા સુકી અને સંતૃપ્ત 5. કોલસાની કેલોરીફિક વેલ્યુ 30000 કિલોજૂલ /કિલોગ્રામ 6. સ્ટીમ બોઈલર નું પ્રેશર 12 બાર. તો નીચેના મૂલ્યો શોધો. 1. વાસ્તવિક બાષ્પીભવન 2.સમકક્ષ બાષ્પીભવન 3.બોઈલરની કાર્યદક્ષતા	૦૭
પ્રશ્ન. 3	અ	1.બોઈલર માટે ઉષ્માઉર્જાનું સરવૈયું દોરો.	૦૩
		2.ઈમ્પલ્સ ટર્બાઈન અને રીએકશન ટર્બાઈન વચ્ચેનો તફાવત લખો.	૦૪
	બ	સ્ટીમ ટર્બાઈનમાં કમ્પાઉન્ડીગ શા માટે જરૂરી છે? ત્રણ પ્રકારના કંમ્પાઉન્ડીગના નામ લખી ગમે તે એક રીત આકૃતિ સહ સમજાવો.	૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. 3	અ	1."પ્રાઈમ મુવર" ની વ્યાખ્યા આપો અને સ્ટીમ ટર્બાઈનનું વર્ગીકરણ લખો.	03
		2.જેટ અને સરફેસ કન્ડેન્સરની તુલના કરો.	૦૪
	બ	કુલીંગ ટાવર શું છે? તેના પ્રકાર લખી અને ઈન્ડયુસ ડ્રાફ્ટ કુલીંગ ટાવર સમજાવો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૪	અ	સીંગલ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટીંગ એર કોમ્પ્રેસરનું રેખાચિત્ર દોરો અને દબાણ-કદના આલેખથી તેની કાર્ય પધ્ધતિ સમજાવો.	૦૭
	બ	મલ્ટી સ્ટેજ કોમ્પ્રેસન અને ઇંટર કુલિંગ ના ફાયદા તથા ગેરફાયદા લખો.	૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪	અ	ટુ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટીંગ એર કોમ્પ્રેસર માટે મહત્તમ દક્ષતા માટેની કંડીશન માટેનું સુત્ર તારવો.	૦૭
	બ	2 કિલો હવા 10 ન્યુ./સેમી^{2} અને 30° સેન્ટીગ્રેડ તાપમાન થી 160 ન્યુ./સેમી^{2} સુધી બે સ્ટેજ કોપ્રેશરમાં કોમ્પ્રેસ કરવા માટે જરૂરી લધુતમ કાર્ય શોધો. R= 0.287 કિલોજૂલ/કિગ્રા°કેલ્વિન તથા n= 1.3 લો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	1.હીટ ટ્રાન્સફર માટેની જૂદી-જૂદી પધ્ધતિ ઉદ્દાહરણ સહિત સમજાવો.	૦૫
	બ	એક આઈ.સી. એન્જિન ની દિવાલનું તાપમાન 260° સેન્ટીગ્રેડ અને તેની સપાટીનો વિસ્તાર 0.4 ચો.મી. છે. જો વાતાવરણનું તાપમાન 35° સેન્ટીગ્રેડ અને હવાનો હીટ ટ્રાંસફર ગુણાંક 60 વોટ/મીટર^2 કેલ્વિન હોય તો ઉષ્મા વિનિમયનો દર શોધો.	૦૫
	ક	વ્યાખ્યા આપો. 1. અવશોષ્ક શકિત 2. સમસ્ત ઉષ્ણતા બદલી પરિષણાંક 3.બ્લેક બોડી 4. ઉત્સર્જન શકિત.	૦૪

અથવા

પ્રશ્ન. ૫	અ	હીટ એક્સચેન્જર ના પ્રકારો જણાવી તેની ઉપયોગીતા લખો?	૦૫
	બ	એક બોઈલર 50મીમી જાડી M.S. ની પ્લેટમાંથી બનાવેલ છે. જેની અંદર 10 મીમી જાડાઈનું લેગીંગ કરેલ છે. જો બોઈલરનું બહારનું અને અંદરનું તાપમાન અનુક્રમે 30° સેન્ટીગ્રેડ અને 300° સેન્ટીગ્રેડ હોય અને M.S. તથા ઈન્સ્યુલેટેડ મટીરીયલ ની થર્મલ કંડકટીવીટી અનુક્રમે 160 કિલોજૂલ/કલાક મીટર°કેલ્વિન અને 0.15 કિલોજૂલ/કલાક મીટર°કેલ્વિન હોય તો સમસ્ત ઉષ્મા ગુણાંક અને ઉષ્મા વિનિમય પ્રતિ યુનિટ એરીયા માટે ગણો	૦૫
	ક	ઉષ્ણતા વહન માટે ફોરીયરનો નિયમ લખી સમજાવો અને ટેમ્પરેચર ગ્રેડિયન્ટ સાથે શા માટે ઋણ નિશાની રાખવામાં આવે છે?	૦૪

****