

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering - SEMESTER-IV • EXAMINATION – SUMMER 2014****Subject Code: 3341902****Date: 27-05-2014****Subject Name: Thermal Engineering - I****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 to be Authentic.**

- Q.1** (a) (i) Define following :- **03**  
 (1) Sensible heat (2) Critical point (3) Degree of superheat .  
 (ii) Explain Throttling calorimeter. **04**
- (b) (i) Find Enthalpy, Entropy and Volume of 1kg steam having dryness fraction = 0.9 at 1.5 bar Steam pressure. **03**  
 (ii) Differentiate between Impulse and Reaction turbine based on any four criteria. **04**
- Q.2** (a) Explain Babcock-Wilcox boiler with neat sketch. **07**  
 (b) Why compounding is necessary in steam turbine? List different methods of compounding and explain any one method with sketch. **07**
- OR
- (b) Derive condition for maximum mass flow rate for nozzle. **07**
- Q.3** (a) List the boiler mountings and accessories with their functions and locations. **07**  
 (b) Write purpose of steam condenser and explain surface condenser with sketch.State advantages & disadvantages of it. **07**
- OR
- Q.3** (a) Classify cooling tower and explain any one with sketch,advatages & disadvantages. **07**  
 (b) During a boiler trial, 3000 Kg/hr of steam having the dryness fraction = 0.90 was produced using 300 Kg/hr of coal. If boiler pressure = 12 bar and the feed water temp =30° C & Calorific value of coal = 32,000 KJ/Kg; Calculate (1) Equivalent Evaporation (2) Thermal Efficiency (3) Boiler Power. **07**
- Q.4** (a) Explain working of single stage reciprocating air compressor with sketch. **07**  
 (b) A reciprocating compressor, compresses air from 1 bar pressure to 7 bars pressure. If Clearance volume = 2200 cm<sup>3</sup> /sec and compression obeys rule  $PV^{1.3} = C$  & volumetric efficiency = 80% then Calculate stroke volume in cm<sup>3</sup>/sec. **07**
- OR
- Q.4** (a) State seven advantages of multistage compression over single stage compression. **07**  
 (b) In a compressor, air is compressed from 1 bar pressure to 6 bar pressure at the rate of 4m<sup>3</sup> / min. If isothermal efficiency = 80%. Calculate Indicated power of compressor. **07**
- Q.5** (a) Explain various modes of heat transfer and differentiate between Free Convection and Forced Convection. **07**  
 (b) List seven common thermal insulation materials with application. **07**
- OR
- Q.5** (a) Explain (1) LMTD for heat exchanger (2) Regenerative type heat exchanger. **07**  
 (b) Calculate (1) Thermal resistance (2) heat transfer rate from following data : **07**  
 Inner & Outer temperature of furnace wall = 1000 °C & 200 °C respectively.  
 Furnace wall thickness 50 cm., cross sectional area 2 m<sup>2</sup> and thermal conductivity K = 0.4 W/mK

\*\*\*\*\*

## ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	અ	(i) નીચેનાની વ્યાખ્યા આપો : (૧) સંવેદનશીલ ગરમી (૨) ક્રિટીકલ બિંદુ (૩) ડિગ્રી ઓફ સુપરહિટ	03
		(ii) થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટર સમજાવો .	0૪
	બ	(i) ૧.૫ બાર વરાળ દબાણ ધરાવતી તથા 0.૯ શુષ્કાંક ધરાવતી ૧ કિગ્રા. વરાળની એન્થાલ્પી, એન્ટ્રોપી અને કદ ગણો	03
		(ii) ઇમ્પલ્સ અને રિએક્શન ટરબાઈન વચ્ચેનો તફાવત ગમેતે ચાર મુદ્દાને આધારે લખો.	0૪
પ્રશ્ન. ૨	અ	બેબકોક- વિલકોક્ષ બોઈલર આકૃતિસહ સમજાવો.	0૭
	બ	સ્ટીમ ટરબાઈનમાં કમ્પાઉન્ડિંગ શામાટે જરૂરી છે? કમ્પાઉન્ડિંગની જુદીજુદી પદ્ધતિના નામ લખી ગમે તે એક આકૃતિસહ સમજાવો.	0૭
		<b>અથવા</b>	
	બ	નોઝલ માટે મહત્તમ માસ ફ્લો રેટની શરત માટેનું સૂત્ર સાબિત કરો.	0૭
પ્રશ્ન. ૩	અ	બોઈલર માઉન્ટીંગ અને એસેસરીઝના નામ લખો અને તેના કાર્ય અને સ્થાન જણાવો.	0૭
	બ	સ્ટીમ કંડેન્સરનો હેતુ લખો અને સરફેસ કંડેન્સર આકૃતિસહ, ફાયદા અને ગેરફાયદા સાથે સમજાવો	0૭
		<b>અથવા</b>	
પ્રશ્ન. ૩	અ	ફ્લિંગ ટાવરનું વર્ગીકરણ લખો અને ગમેતે એક આકૃતિસહ, ફાયદા અને ગેરફાયદા સાથે સમજાવો	0૭
	બ	બોઈલર ટ્રાયલ દરમિયાન, 300 Kg/hr કોલસાના દહન દ્વારા 0.90 શુષ્કાંક ધરાવતી 3000 Kg/hr વરાળ પેદા કરવામાં આવે છે. જો બોઈલર દબાણ = 12 bar અને ફીડ વોટર તાપમાન = 30° C તથા કોલસાની કેલોરીફીક વેલ્યુ = 32,000 KJ/Kg હોય તો નીચેની વિગતો બોઈલર માટે ગણો: ૧) સમકક્ષ ઈવોપરેશન ૨) ઉષ્મિય દક્ષતા ૩) બોઈલર પાવર	0૭
પ્રશ્ન. ૪	અ	સિંગલ સ્ટેજ રેસિપ્રોકેટિંગ એર કોમ્પ્રેસરનું કાર્ય આકૃતિસહ સમજાવો	0૭
	બ	એક રેસિપ્રોકેટિંગ એર કોમ્પ્રેસર, હવાને 1 બાર થી ૭ બાર દબાણ સુધી કોમ્પ્રેસ કરે છે. જો ક્લિયનરન્સ વોલ્યૂમ = 2200 cm <sup>3</sup> /sec હોય અને કોમ્પ્રેસન $PV^{1.3} = C$ નિયમ પ્રમાણે થતું હોય અને વોલ્યુમેટ્રિક કાર્યદક્ષતા = 80% હોય તો સ્ટ્રોક વોલ્યૂમ cm <sup>3</sup> /sec માં શોધો.	0૭
		<b>અથવા</b>	
પ્રશ્ન. ૪	અ	સિંગલ સ્ટેજ કોમ્પ્રેસન ની સરખામણીમાં મલ્ટી સ્ટેજ કોમ્પ્રેસનના સાત ફાયદા જણાવો.	0૭

- બ રેસિપ્રોકેટિંગ એર કોમ્પ્રેસર દ્વારા, હવાને 1 બાર થી 6 બાર દબાણ સુધી  $4\text{m}^3 / \text{min}$ . ના દરથી કોમ્પ્રેસ કરવામાં આવે છે. જો આઈસોથર્મલ કાર્યદક્ષતા 80% હોયતો કોમ્પ્રેસરનો ઈન્ડી કેટેડ પાવર ગણો. 09
- પ્રશ્ન. ૫ અ ઉષ્મા વિનિમયની જુદીજુદી પદ્ધતીઓ સમજાવો અને ફી તથા ફોર્સ કન્વેક્શન વચ્ચેનો તફાવત લખો. 09
- બ સાત સામાન્ય થર્મલ ઇન્સ્યુલેશન મટીરીયલના નામ ઉપયોગિતા સાથે લખો. 09
- અથવા
- પ્રશ્ન. ૫ અ સમજાવો (૧) હીટ એક્ષચેન્જર્સ માટે LMTD (૨) રીજનરેટીવ ટાઈપ હીટ એક્ષચેન્જર્સ 09
- બ નીચેની વિગતો પરથી (૧) થર્મલ રેઝીસ્ટન્સ (૨) ઉષ્મા વિનિમય દર શોધો. 09  
ભઠ્ઠીની દિવાલનું આંતરિક તથા બાહ્ય સપાટીનું અનુક્રમે તાપમાન  $1000\text{ }^\circ\text{C}$  અને  $200\text{ }^\circ\text{C}$  છે. ભઠ્ઠીની દિવાલની જાડાઈ 50 cm તથા આડછેદનું ક્ષેત્રફળ  $2\text{ m}^2$ , તથા દિવાલની થર્મલ કંડક્ટિવિટી  $K = 0.4\text{ W/mK}$  છે.

\*\*\*\*\*