

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEM – IV • EXAMINATION – SUMMER - 2018

Subject Code:3341902

Date:30-04-2018

Subject Name: THERMAL ENGINEERING-I

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. 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: (i) Wet steam (ii) Superheated steam
૧. વ્યાખ્યા આપો 1) ભીની વરાળ 2) અધિતપ્ત વરાળ
2. Enlist types of calorimeter to find dryness fraction of steam.
૨. શુષ્કાંક મેળવવા માટે કેલોરીમીટર ના પ્રકાર ની યાદી બનાવો.
3. State function and location: (i) Fusible plug (ii) Safety valve
૩. સ્થાન અને કાર્ય જણાવો 1) ફ્યુસિબલ પ્લગ 2) સેફ્ટિ વાલ્વ
4. What is draft system?
૪. ડ્રાફ્ટ સિસ્ટમ એટલે શું?
5. Define critical pressure ratio in context of steam nozzle.
૫. સ્ટીમ નોઝલ ના સંદર્ભ માં ક્રિટિકલ પ્રેશર રેશિયો ની વ્યાખ્યા આપો
6. Enlist source of air leakage in condenser.
૬. કનડેન્સર માં એર લીકેજ ના સ્ત્રોત ની યાદી આપો.
7. State any four technical terms used in air compressor.
૭. એર કોમ્પ્રેસર માં વપરાતા કોઈ પણ ચાર ટેકનિકલ ટર્મ્સ જણાવો.
8. Mention four industrial usage of compressed air.
૮. દાબ યુક્ત હવા ના ચાર ઔદ્યોગિક ઉપયોગો જણાવો.
9. Define overall heat transfer coefficient.
૯. ઓવર ઓલ હીટ ટ્રાન્સફર ગુણાંક ની વ્યાખ્યા આપો.
10. Differentiate between Black body and Gray body.
૧૦. બ્લેક બોડી અને ગ્રે બોડી વચ્ચે નો તફાવત આપો.

Q.2

પ્રશ્ન. ૨

- (a) Draw and explain working of bucket calorimeter. 03
 (અ) બકેટ કેલોરી મીટર આકૃતિ દોરી સમજાવો. 03

OR

- (a) Draw Mollier chart and show isentropic and throttling process on it. 03
 (અ) મોલીયર ચાર્ટ દોરી તેમા આઈસેન્ટ્રોપિક અને થ્રોટલિંગ પ્રક્રિયા દર્શાવો. 03
 (b) Draw neat and labeled diagram of Lancashire boiler. 03
 (બ) લેંકેશાઈર બોઈલર ની નામનિર્દેશન સહીત ની આકૃતિ દોરો. 03

OR

- (b) Draw neat and labeled diagram of Packaged boiler. 03
(બ) પેકેજડ બોઈલર ની નામનિર્દેશન સહીત ની આકૃતિ દોરો. 03
(c) What is boiler mountings and accessories? Also give the list of it. 04
(ક) બોઈલર માઉન્ટિંગ અને એસેસરિઝ એટલે શું? તેની યાદી આપો. 04

OR

- (c) Differentiate between fire tube and water tube boiler. 04
(ક) ફાયર ટ્યૂબ તથા વોટર ટ્યૂબ બોઈલર નો તફાવત આપો. 04
(d) Determine amount of heat is required to produce 7 kg of steam at pressure of 6 bar and temperature of 250°C. take Cps 2.1 kJ/kg K 04
(ડ) 7kg વરાળ 6 બાર ના દબાણ અને 250 °c તાપમાને ઉત્પન્ન કરવા જરૂરી ઉષ્મા ના જથ્થા ની ગણતરી કરો. Cps 2.1 kJ/kg K લો. 04

OR

- (d) Find amount of heat required to produce 1 kg steam at pressure 12 bar and 0.85 dryness fraction from 25 °C feed water. Take Cp of water 4.2 kJ/kg K. 04
(ડ) 1kg વરાળ 12 બાર ના દબાણ અને 0.85 શુષ્કાંક વાળી 25°C વાળા ફીડ વોટર માથી બનવા માટે ઉષ્મા ના જથ્થા ની ગણતરી કરો. પાણી નો Cp 4.2 kJ/kg K લો. 04

Q.3 (a) Compare jet condenser with surface condenser. 03

પ્રશ્ન. 3 (અ) જેટ કનડેન્સર અને સરફેસ કનડેન્સર ની તુલના કરો. 03

OR

- (a) Draw neat and labeled diagram of a condensing unit of steam power plant. 03
(અ) સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટ ના કનડેન્સિંગ યુનિટ ની નામનિર્દેશન સહીત ની આકૃતિ દોરો. 03
(b) Why compounding is necessary in steam turbine? 03
(બ) સ્ટીમ ટર્બાઈન માં કંપાઉન્ડિંગ શા માટે જરૂરી છે? 03

OR

- (b) Differentiate between Impulse and Reaction turbine. 03
(બ) ઇમ્પલ્સ અને રિએક્શન ટર્બાઈન નો તફાવત આપો. 03
(c) Show isentropic and real steam expansion through nozzle on p-v, T-S and h-s diagram. 04
(ક) નોઝલ માં થતાં સ્ટીમ ના આઇસોમેટ્રીક અને વાસ્તવિક વિસ્તરણ ને p-v, T-S અને h-s ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો. 04

OR

- (c) Derive an equation for outlet velocity of steam through nozzle by applying steady flow energy equation. 04
(ક) સ્ટેડિ ફ્લો એનેર્જી ઇક્વેશન નો ઉપયોગ કરી નોઝલ માં થી આઉટલેટ વેલોસિટી સૂત્ર તરવો. 04
(d) Differentiate between natural draft cooling tower and mechanical draft cooling tower. 04
(ડ) નેચરલ ડ્રાફ્ટ અને મિકેનિકલ ડ્રાફ્ટ કુલિંગ ટાવર નો તફાવત આપો. 04

OR

- (d) State the purpose of cooling tower and explain any one of them with sketch. 04
- (ડ) ઢુલિંગ ટાવર ની જરૂરિયાત જણાવી, કોઈ એક આકૃતિ સહ સમજાવો. 0૪

Q.4

પ્રશ્ન. ૪

- (a) Explain concept of black body in brief. 03
- (અ) બ્લેક બોડી વિચારધારા ને ટૂંક માં સમજાવો. 03

OR

- (a) With neat sketch explain in brief the working of Vane type compressor 03
- (અ) આકૃતિ સાથે વેન ટાઇપ કોમ્પ્રેસર ટૂંક માં સમજાવો. 03
- (b) A single stage reciprocating air compressor draw air 2 m³ of air /min and is compressed from 1bar to 5 bar according to the law $pV^{1.2} = C$. Calculate the indicated power of the compressor. 04
- (બ) સિંગલ સ્ટેજ રેસિપ્રોકટિંગ એર કોમ્પ્રેસર 2 m³હવા/min ઇનલેટ માં લે છે. તે 1 બાર થી 5 બાર સુધી $pV^{1.2} = C$ મુજબ કમ્પ્રેસ કરે છે. તો દર્શિત પાવર શોધો. 0૪

OR

- (b) Derive expression of volumetric efficiency of a single stage reciprocating air compressor. 04
- (બ) સિંગલ સ્ટેજ રેસિપ્રોકટિંગ એર કોમ્પ્રેસરની વોલ્યુમેટ્રિક દક્ષતા નું સૂત્ર તારવો 0૪
- (c) The following observations are available boiler trail: 07
- (i) Pressure of steam produced at 12 bar. (ii) dryness fraction of steam 0.9
- (iii) Feed water temperature 27°C (iv) Steam generation rate 130 kg/hr.
- (v) Calorific value of coal 28000 kJ/kg (vi) 1100 kg Coal used (vii) specific heat of water 4.167 kJ
- Find 1. Equivalent evaporation 2. Thermal efficiency of boiler.
- (ક) બોઇલર ના ટ્રાયલ દરમિયાન નીચે ના અવલોકન મળ્યા છે. (1)ઉત્પન્ન થતી વરાળ નું દબાણ 12 બાર (2) શુષ્કાંક 0.9 (3) ફીડ વોટર નું તાપમાન 27°C (4) વરાળ ઉત્પન્ન થવા નો દર 130 kg/કલાક (5) કોલસા ની કેલોરીફિક વેલ્યૂ 28000 kJ/kg (6) કોલસા નો વપરાશ 1100 kg (7) પાણી ની વી.ઉષ્મા 4.167 kJ/kg તો ,
- (1) સમકક્ષ બાષ્પીભવન (2) બોઇલર ની કાર્ય દક્ષતા શોધો.

Q.5

પ્રશ્ન. ૫

- (a) Classify the Air Compressor. 04
- (અ) એર કોમ્પ્રેસર નું વર્ગીકરન કરો. 0૪
- (b) Define (i) Absorptivity (ii) Reflectivity (iii) transmittivity (iv) emissivity 04
- (બ) વ્યખ્યા આપો: (1) એબ્સોર્બટિવિટી (2) રિફ્લેક્ટિવિટી (3) ટ્રાન્સમિટિવિટી (4) એમિસિવિટી 0૪
- (c) Mention equation of Fourier's Law, Newton's Law and Stefan - Boltzman's Law 03

- (ક) ફોરિયર નો નિયમ, ન્યુટન નો નિયમ, અને સ્ટીફન-બોલ્ટ્ઝમેન નો નિયમ જણાવો. 03
- (d) Internal surface of wall is at 900°C and outside surface temperature is 200 °C. wall thickness 60 cm , cross sectional area 1.5 m² thermal conductivity of wall is 0.4 W/mK. Find heat transfer rate of wall. 03
- (ડ) દીવાલ ની અંદર ની સપાટી 900°C અને બહાર ની સપાટી 200°C એ છે. દીવાલ ની જાડાઈ 60 સેમી. છે જો આડછેદ નું ક્ષેત્રફલ 1.5 m² અને દીવાલ ની ઉષ્મિય વાહકતા 0.4 W/mK હોય તો દીવાલ માથી ઉષ્મા વિનિમય નો દર શોધો. 03
