

Enrollment No: _____

Exam Seat No: _____

C.U.SHAH UNIVERSITY

Summer Examination-2016

Subject Name : Thermal Engineering- I

Subject Code : 2TE04THE1

Branch: Diploma(Mechanical)

Semester : 4

Date : 16/05/2016

Time : 02:30 To 05:30

Marks : 70

Instructions:

- (1) Use of Programmable calculator & any other electronic instrument is prohibited.
 - (2) Instructions written on main answer book are strictly to be obeyed.
 - (3) Draw neat diagrams and figures (if necessary) at right places.
 - (4) Assume suitable data if needed.
-

Q-1

Attempt the following questions:

(14)

- a) The purpose of heat exchanger is to improve _____
(A) Condensation (B) Compression (C) Lubrication (D) Sub cooling
- b) The natural draught is produced by _____
(A) steam jet (B) centrifugal fan
(C) Chimney (D) All of above
- c) A furnace is made of a red brick wall of thickness 0.5 m and conductivity of 0.7 W /mK. For the same heat loss and temperature drop , this can be replaced by a layer of diatomite earth of conductivity 0.14 W /mK and thickness.
(A) 0.5 m (B) 0.1 m (C) 0.2 m (D) 1.0 m
- d) One watt is equal to
(A) 0.1 Joule / s (B) 1 Joule / s (C) 10 Joule / s (D) 100 Joule / s
- e) Which of following boiler on a forced circulation of water?
(A) La-mont boiler (B) Benson boiler (C) Loeffler boiler (D) All of these
- f) The water tubes in a babcock and wilcox boiler are
(A) horizontal (B) vertical (C) inclined (D) horizontal and inclined
- g) Unit of thermal conductivity is
(A) Ns / m^2 (B) W /mK (C) J / kg K (D) J / K
- h) In a high pressure compressor , the delivery pressure is
(A) 1 to 5 bar (B) 8 to 10 bar (C) 10 to 15 bar (D) 5 to 8 bar
- i) The moisture in a refrigerant is removed by _____
(A) Evaporator (B) Safety relief valve (C) Dehumidifier (D) Driers
- j) Heat transfer in liquid and gases takes place by
(A) conduction (B) convection (C) radiation (D) conduction and convection
- k) Difference of pressure outside the boiler to the pressure inside the furnace or chimney is known as.....



- (A) gauge pressure (B) atmospheric pressure (C) draught (D) none of above
- l) The amount of heat that flows per unit time through unit area with a temperature gradient of one degree per unit distance is known as....
- (A) thermal conductivity (B) thermal diffusivity
(C) thermal resistivity (D) all of above
- m) Actual vacuum in a condenser is equal to.....
- (A) Barometric pressure – Actual pressure
(B) Barometric pressure + Actual pressure
(C) Actual pressure - Barometric pressure
(D) Actual pressure + Barometric pressure
- n) The intercooler pressure, for minimum work required, for a two stage reciprocating air compressor is given by.....
- (A) $p_2 = p_1 \times p_3$ (B) $p_2 = p_1 / p_3$ (C) $p_2 = p_3 / p_1$ (D) $p_2 = \sqrt{p_1 \times p_3}$

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

- Q-2** (A) Explain the process of finding dryness fraction using throttling calorimeter with neat sketch. 7
(B) Why is compounding necessary in steam turbine? Enlist different methods of compounding and explain any one method with sketch. 7
- Q-3** (A) Differentiate between impulse turbine and reaction turbine. 7
(B) Write purpose of steam condenser. Explain surface condenser with sketch. State advantages & disadvantages of it. 7
- Q-4** (A) Classify cooling tower and explain induced draft cooling tower with sketch also state advantages & disadvantages of it. 7
(B) During a boiler trial, 2257 Kg/hr of steam having the dryness fraction = 0.8 was produced using 300 Kg/hr of coal. If boiler pressure= 10bar and the feed water temp =30 °C & Calorific value of coal = 30,000 KJ/Kg Specific heat of water = 4.2 KJ/Kg; Calculate (1) Equivalent Evaporation (2) Thermal Efficiency (3) Boiler Power. 7
- Q-5** (A) Differentiate between reciprocating compressor and rotary compressor. 7
(B) A reciprocating compressor, compresses air from 1 bar pressure to 7 bars pressure. If Clearance volume = 2130 cm³/sec and compression obeys rule $PV^{1.3} = C$ & volumetric efficiency= 85% then Calculate stroke volume in cm³/sec. 7
- Q-6** (A) Draw schematic diagram of single stage reciprocating air compressor and explain its working with P-V diagram. 7
(B) State safety precautions in boiler house (As per IBR) 7
- Q-7** (A) Explain various modes of heat transfer and differentiate between Free Convection and Forced Convection. 7
(B) Enlist seven common thermal insulation materials with application. 7
- Q-8** (A) State types of heat exchangers and write application of each of them. 7
(B) A boiler is made up of 40mm thick plate having 10mm thick lagging inside. If temperature inside and outside the wall are 25⁰C and 250⁰C respectively, Calculate (1) over all heat transfer coefficient and (2) heat transfer rate per unit



area. Take thermal conductivity of M.S. and lagging are 152 kJ/hr m K and 0.12 kJ/hr m K respectively.

ગુજરાતી

Q-1

નીચેના વૈકલ્પિક પ્રશ્નોના જવાબો લખો.

(14)

- a) હિટ એક્સ્ચેન્જર વાપરવાનો મુખ્ય હેતુ છે.
(A) કન્ડેન્સેશન (B) કોમ્પ્રેશન (C) લુબ્રિકેશન (D) સબ કુલિંગ
- b) નેચરલ ડ્રાફ્ટ.....દ્વારા મેળવવામાં આવે છે.
(A) સ્ટીમ જેટ (B) સેન્ટ્રીફ્યુગલ ફેન(C) ચિમની (D) એક પણ નહિ.
- c) એક ભઠ્ઠીની દીવાલ લાલ ઇંટથી બનાવેલ છે. જેની જાડાઈ 0.5 m અને ઉષ્માવાહકતા 0.7 W /mK છે. સમાન ઉષ્મા ખોટ તથા તાપમાન ફેરફાર માટે આ દીવાલને બદલે ડાયોટોમાઇટ માટીની દીવાલ લગાડવામાં આવે તો તેની જાડાઈ કેટલી જોઈશે? ડાયોટોમાઇટની ઉષ્માવાહકતા 0.14 W / mK છે.
(A) 0.5 m (B) 0.1 m (C) 0.2 m (D) 1.0 m
- d) એક વોટ બરાબર....
(A) 0.1 જૂલ /સે. (B) 1 જૂલ /સે. (C) 10 જૂલ /સે. (D) 100 જૂલ /સે.
- e) નીચેના માંથી કયું બોઇલર પાણીના દાબનીય ચક્રીય સ્થાનાંતર પર કામ કરે છે?
(A) લા'મોન્ટ બોઇલર (B) બેન્સન બોઇલર (C) લોફલર બોઇલર (D) આ બધા જ
- f) બેબકોક અને વીલકોક્સ બોઇલરમાં વોટરટયુબહોય છે.
(A) આડી (B) ઉભી (C) ત્રાંસી (D) આડી અને ત્રાંસી
- g) થર્મલ કન્ડક્ટીવીટીનો યુનિટ _____
(A) Ns / m² (B) W /mK (C) J / kg K (D) J / K
- h) ઉંચા દબાણ કોમ્પ્રેસરમાં ડીલીવરી પ્રેસર
(A) 1 થી 5 bar (B) 8 થી 10 bar (C) 10 થી 15 bar (D) 5 થી 8 bar
- i) રેફ્રિજરન્ટમાં રહેલો ભેજ દૂર કરવા શું વ્યવસ્થા હોય છે?
(A) ઇવેપોરેટર (B) સેફ્ટી રીલીફ વાલ્વ (C) ડીહ્યુમીડીફાયર (D) ડ્રાયર
- j) ગરમીની આવ-જા પ્રવાહી તથા ગેસમાં નીચેની રીતે થાય છે?
(A) કન્ડકશન (B) કન્વેકશન (C) રેડિએશન (D) કન્ડકશન અને કન્વેકશન
- k) બોઇલરના બહારની હવાનું દબાણ અને ભઠ્ઠી અથવા ચિમનીમાં રહેલાં ગરમ વાયુઓનાં દબાણનાં તફાવતને કહે છે.
(A) ગેઝ દબાણ (B) વાતાવરણનું દબાણ (C) ડ્રાફ્ટ (D) એક પણ નહીં



- l) એકમ સમયમાં એકમ આડછેદવાળા પદાર્થમાંથી એક ડિગ્રી તાપમાનના તફાવત દ્વારા જે હિટ એનર્જીનું વહન આડછેદને લંબ રીતે થાય છે તેને કહે છે.
 (A) થર્મલ કંડકટીવીટી (B) થર્મલ ડિફ્યુઝીવિટી
 (C) થર્મલ રજીસ્ટીવીટી (D) ઉપરોક્ત તમામ
- m) કન્ડેન્સરમાં રહેલ વાસ્તવિક વેક્યુમ એટલે.....
 (A) બેરોમેટ્રિક પ્રેસર – વાસ્તવિક પ્રેસર
 (B) બેરોમેટ્રિક પ્રેસર + વાસ્તવિક પ્રેસર
 (C) વાસ્તવિક પ્રેસર - બેરોમેટ્રિક પ્રેસર
 (D) વાસ્તવિક પ્રેસર + બેરોમેટ્રિક પ્રેસર
- n) ટુ સ્ટેજ એર કમ્પ્રેસરમાં, મીનીમમ જરૂરી વર્ક માટે ઇન્ટર કુલર પ્રેસર હોવું જોઈએ.
 (A) $p_2 = p_1 \times p_3$ (B) $p_2 = p_1 / p_3$ (C) $p_2 = p_3 / p_1$ (D) $p_2 = \sqrt{p_1 \times p_3}$

નીચેના Q-2 થી Q-8 પ્રશ્નો પૈકી કોઈ પણ ચારના જવાબો લખો.

- Q-2 (A) થ્રોટલીંગ કેલોરી મીટરની મદદથી વરાળનો શુષ્કાંક શોધવાની રીતનું વર્ણન આકૃતિ સાથે કરો. 7
 (B) સ્ટીમ ટરબાઇનમાં કમ્પાઉન્ડિંગ શા માટે જરૂરી છે? કમ્પાઉન્ડિંગની જુદી જુદી પદ્ધતિના નામ લખી ગમે તે એક આકૃતિ સહિત સમજાવો. 7
- Q-3 (A) ઇમ્પલ્સ ટર્બાઇન અને રીએક્શન ટર્બાઇન વચ્ચેનો તફાવત લખો. 7
 (B) સ્ટીમ કંડેન્સરનો હેતુ લખો અને સરફેસ કંડેન્સર આકૃતિ સહિત, ફાયદા અને ગેરફાયદા સાથે સમજાવો. 7
- Q-4 (A) ફ્લીંગટાવરનું વર્ગીકરણ કરો અને ઇન્ડ્યુસ ડ્રાફ્ટ ફ્લીંગટાવર આકૃતિ સહ સમજાવો તથા તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. 7
 (B) બોઇલર ટ્રાયલ દરમિયાન, 300Kg/hr કોલસાના દહન દ્વારા 0.8 શુષ્કાંક ધરાવતી 2257 Kg/hr વરાળ પેદા કરવામા આવે છે. જો બોઇલર દબાણ = 10 bar અને ફીડવોટર તાપમાન = 30° C તથા કોલસાની કેલોરીફીક વેલ્યુ = 30,000 KJ/Kg, પાણીની વિશિષ્ટ ઉષ્મા = 4.2 KJ/Kg હોય તો નીચેની વિગતો બોઇલર માટે ગણો. (૧) સમકક્ષ ઇવોપરેશન (૨) ઉષ્મીય દક્ષતા (૩) બોઇલર પાવર. 7
- Q-5 (A) રેસીપ્રોકેટીંગ કમ્પ્રેસર અને રોટરી કમ્પ્રેસર વચ્ચેનો તફાવત લખો. 7
 (B) એક રેસીપ્રોકેટીંગ એરકોમ્પ્રેસર, હવાને ૧ બાર થી ૭ બાર દબાણ સુધી કોમ્પ્રેસ કરે છે. જો ક્લિયરન્સ વોલ્યુમ = 2130 cm³/sec હોય તેમજ કોમ્પ્રેસન અને એક્ષપાન્શન $PV^{1.3} = C$ નિયમ પ્રમાણે થતું હોય અને વોલ્યુમેટ્રિક કાર્ય દક્ષતા = 85% હોય તો સ્ટ્રોક વોલ્યુમ cm³/sec માં શોધો. 7
- Q-6 (A) સીંગલ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટીંગ એર કોમ્પ્રેસરનું રેખાચિત્ર દોરો અને દબાણ-કદના આલેખથી તેની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો. 7
 (B) I.B.R. મુજબ બોઇલર ડાઉસમા રાખવામાં આવતા સાવચેતીના પગલા લખો. 7
- Q-7 (A) ઉષ્મા વિનિમયની જુદી જુદી પદ્ધતિઓ સમજાવો અને ફી તથા ફોર્સકન્વેક્શન વચ્ચેનો તફાવત લખો. 7
 (B) સાત સામાન્ય થર્મલ ઇન્સ્યુલેશન મટીરિયલના નામ ઉપયોગિતા સાથે લખો. 7



Q-8

(A) હીટ એક્સચેન્જરના પ્રકારો જણાવો અને દરેકની ઉપયોગિતા લખો.

7

(B) એક બોઈલર ૪૦ મી.મી. જાડી એમ.એસ. પ્લેટ માંથી બનાવેલ છે. જેની અંદર ૧૦ મી.મી. જાડાઈનું લેગીંગ કરેલ છે. જો બોઈલરનું બહારનું અને અંદરનું તાપમાન અનુક્રમે ૨૫ ડીગ્રી સે.ગ્રે. અને ૨૫૦ ડીગ્રી સે.ગ્રે. હોય અને માઈલ સ્ટીલ તથા લેગીંગની થર્મલ કન્ડક્ટીવિટી અનુક્રમે ૧૫૨ kJ/hr m K . અને ૦.૧૨ kJ/hr m K . હોય તો ઓવર ઓલ હીટ ટ્રાન્સફર ગુણાંક અને ઉષ્મા વિનિમય પ્રતી યુનીટ એરીયા માટે ગણો.

7

