

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –IV• EXAMINATION – SUMMER - 2017

Subject Code: 3341902**Date: 29-04-2017****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. English version is authentic.
6. Use of steam table.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define (1) Degree of Superheat (2) Latent Heat
૧. વ્યાખ્યા આપો (૧) ડીગ્રી ઓફ સુપરહીટ (૨) ગુપ્ત ઉષ્મા
2. Define Dryness fraction of steam and state its value for dry and saturated steam.
૨. શુષ્કાંકની વ્યાખ્યા આપો અને સૂકી અને સંતૃપ્ત વરાળ માટે તેની કિંમત લખો.
3. State Industrial use of Steam.
૩. વરાળના ઓધોગિક ઉપયોગો જણાવો.
4. List minimum boiler mounting required as per IBR.
૪. IBR પ્રમાણે જરૂરી ઓછામાં ઓછા બોઇલર માઉન્ટિંગના નામ લખો.
5. Define Prime Mover. List name of Prime Movers.
૫. પ્રાથમ મુવરની વ્યાખ્યા આપો. પ્રાથમ મુવરના નામ લખો.
6. State important component of Steam Power Plant.
૬. સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટના મુખ્ય ભાગો જણાવો.
7. Define (1) Compression ratio and (2) Free air Delivery.
૭. વ્યાખ્યા આપો. (૧) કોમ્પ્રેશન રેશિયો અને (૨) ફ્રી એર ડિલીવરી.
8. Write Advantages of Multi Stage Compression.
૮. મલ્ટી સ્ટેજ કોમ્પ્રેશનના ફાયદા લખો.
9. Define Thermal Conductivity and give its unit.
૯. થર્મલ કંડક્ટીવીટીની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો એકમ લખો.
10. State Stefan-Boltzman law of thermal radiation.
૧૦. સ્ટીફન બોલ્ટ્ઝમેનનો સિધ્ધાંત થર્મલ રેડિયેશનના સંદર્ભમાં સમજાવો.

Q.2**પ્રશ્ન. ૨**

(a) Give the importance of Mollier Chart

03

(અ) મોલિયર ચાર્ટની અગત્યતા સમજાવો.

03**OR**

(a) Explain throttling calorimeter method of determining dryness fraction.

03

(અ) શુષ્કાંક શોધવા માટેની થ્રોટલીંગ કેલોરીમીટરની રીત સમજાવો.

03

(b) Explain formation of steam and its various phases.

03

(બ) સ્ટીમ ફોર્મેશન અને તેના જુદા જુદા તબક્કા સમજાવો.

03**OR**

- (b) Give only equation for enthalpy of (a) wet steam (b) dry and saturated steam and (c) superheated steam. **03**
- (બ) વેટ સ્ટીમ (બ) સૂકી અને સંતૃપ્ત સ્ટીમ અને (ક) સુપરહીટેડ સ્ટીમ માટેના એંથાલ્પીના માત્ર સમીકરણ લખો. **03**
- (c) Difference between forced draft and induced draft. **04**
- (ક) ફોર્સ ડ્રાફ્ટ અને ઇન્ડ્યુસ ડ્રાફ્ટ વચ્ચેનો તફાવત લખો. **04**
- OR
- (c) Difference between Boiler Mounting and Accessories. **04**
- (ક) બોઇલર માઉન્ટિંગ અને એસેસરીઝ વચ્ચેનો તફાવત લખો. **04**
- (d) 2 kg of steam at 10 bar pressure and 0.9 dryness fraction is converted at constant pressure in 50⁰ C degree of superheat steam. Find out change in Enthalpy. Take Cp of steam 2.0 kJ/kg K. **04**
- (ડ) ૧૦ બાર દબાણ અને ૦.૯ શુષ્કાંક વાળી વરાળને ૫૦ ડીગ્રી ઓફ સુપરહીટ વરાળમાં અચળ દબાણે રૂપાંતર કરવા માટે એંથાલ્પીમાં થતો ફેરફાર શોધો. **04**
- OR
- (d) 6 kg feed water is heated from 20⁰C and 6 bar pressure to a steam of 0.8 dry. What amount of heat is necessary? Take Cp of water 4.2 kJ/kg K. **04**
- (ડ) ૨૦⁰C તાપમાન વાળા ૬ કિલોગ્રામ ફીડ વોટરને ૦.૮ શુષ્કાંક અને ૬ બાર દબાણવાળી વરાળમાં રૂપાંતર કરવા માટે કેટલી ઉષ્મા જોઈએ? **04**
- Q.3** (a) Differentiate between Impulse Turbine and Reaction Turbine. **03**
- પ્રશ્ન. ૩** (અ) ઇમ્પલ્સ ટરબાઇન અને રીએક્શન ટરબાઇન વચ્ચેનો તફાવત લખો. **03**
- OR
- (a) Explain velocity pressure compounding. **03**
- (અ) વેલોસિટી પ્રેશર કમ્પાઉન્ડિંગ સમજાવો. **03**
- (b) Compare jet condenser and surface condenser. **03**
- (બ) જેટ કંડેન્સર અને સર્ફેસ કંડેન્સર સરખાવો. **03**
- OR
- (b) State advantages and disadvantages of natural draught cooling tower. **03**
- (બ) નેચરલ ડ્રાફ્ટ કુલીંગ ટાવરના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. **03**
- (c) Explain working of economizer with neat sketch. **04**
- (ક) સ્પષ્ટ આકૃતિ સાથે ઇકોનોમાઇઝરનું કાર્ય સમજાવો. **04**
- OR
- (c) Draw simple sketch and Explain working of spring loaded safety valve. **04**
- (ક) સાદી આકૃતિ દોરી સ્પ્રિંગ લોડેડ સેફ્ટી વાલ્વનું કાર્ય સમજાવો. **04**
- (d) A Steam nozzle having inlet enthalpy of steam 3000 kJ/kg and exit enthalpy 2600 kJ/kg. Find exit velocity and mass flow rate of steam if inlet velocity of steam is 60 m/s. Take inlet area 0.1 m² and specific volume of steam at inlet is 0.182 m³/kg. **04**

- (ડ) એક સ્ટીમ નોઝલની અંદર દાખલ થતી એંથાલ્પી 3000 kJ/kg અને બહાર જતી એંથાલ્પી 2500 kJ/kg છે. જો સ્ટીમનો અંદર દાખલ થતો વેગ 60 m/s તથા ઇનલેટ એરીયા 0.1 m² અને વિશિષ્ટ કદ 0.182 m³/kg હોય તો નોઝલનો બાહ્ય વેગ તથા માસ ફ્લો રેટ શોધો. 04

OR

- (d) Air is compressed from 1 bar to 7 bar in the compressor at the rate of 3m³/min. Isothermal efficiency of the compressor is 77% . Calculate the indicated power of the compressor 04
- (ડ) એક એર કોમ્પ્રેશર 3m³/min ના દરે હવાને ૧ બાર દબાણથી ૭ બાર દબાણ સુધી કોમ્પ્રેસ કરે છે. જો કોમ્પ્રેશરની આઇસોથર્મલ કાર્યદક્ષતા ૭૭ % હોય તો કોમ્પ્રેશરનો ઇન્ડિકેટર પાવર ગણો. 04

- Q.4** (a) State advantages of centrifugal compressors 03
પ્રશ્ન. ૪ (અ) સેન્ટ્રીફ્યુગલ કોમ્પ્રેશરના ફાયદા જણાવો. 03

OR

- (a) Explain in brief effect of clearance volume in reciprocating air compressor 03
(અ) રેસીપ્રોકેટીંગ કોમ્પ્રેશરમા ક્લિયરન્સ વોલ્યુમની અસર ટૂંકમા સમજાવો. 03
- (b) Write the basic equation of convection and state factors which are affecting convective heat transfer 04
(બ) કંવેક્શન હીટ ટ્રાન્સફર માટેનું સમીકરણ લખો અને તેના પર અસર કરતા પરીબળો જણાવો. 04

OR

- (b) Define thermal conductivity and explain fourier's law of conduction 04
(બ) થર્મલ કંડક્ટીવિટીની વ્યાખ્યા આપો અને કંડક્શન માટેનો ફોરિયરનો સિધ્ધાંત સમજાવો. 04
- (c) The following data was collected during a boiler trail :(1) The pressure of steam generated = 10 bar (2) Condition of steam = 0.8 dry (3) Feed water temperature = 30 °C (4) Average quantity of steam generated = 2257 Kg/hr (5) Coal used =300 Kg/hr (6) Calorific value of coal =30,000 KJ/Kg (7) Specific heat of water = 4.2 KJ/Kg.K find (1) Boiler Efficiency (2) Equivalent Evaporation m_e. 07
- (ક) નીચેના અવલોકનો બોઇલર પરીક્ષણ દ્વારા મળેલ છે. (૧) વરાળનું દબાણ= ૧૦ બાર (૨) વરાળની સ્થિતિ= ૦.૮ સૂકી (૩) ફીડ વોટરનું તાપમાન = ૩૦°C (૪) સરેરાશ વરાળ ઉત્પાદનનો દર=૨૨૫૭ Kg/hr (૫) કોલસાનો વપરાશ = ૩૦૦ Kg/hr (૬) કોલસાની કેલોરીફીક વેલ્યુ = ૩૦,૦૦૦ KJ/Kg (૭) પાણીની વિશિષ્ટ ઉષ્મા= ૪.૨ KJ/Kg.K તો (૧) બોઇલરની કાર્યદક્ષતા અને (૨) ઇક્વિવેલન્ટ ઇવેપોરેશન શોધો. ૦૭

- Q.5** (a) Differentiate between Reciprocating and Rotary Compressor 04
પ્રશ્ન. ૫ (અ) રેસીપ્રોકેટીંગ કોમ્પ્રેશર અને રોટરી કોમ્પ્રેશર વચ્ચેનો તફાવત લખો. 04
- (b) Temperature of black body is 500 °C , area of external surface is 5 m². If Stefan boltzman constant $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$. Find out heat emitted by black body. 04

- (બ) બ્લેક બોડીનુ તાપમાન 500°C અને તેનો બાહ્ય સપાટીનો વિસ્તાર 5 m^2 હોય તો બ્લેક બોડી દ્વારા થતી ઉત્સર્જિત ઉષ્મા શોધો. સ્ટીફન બોલ્ટ્ઝમેનનો અચળાંક $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}\text{ W/m}^2\text{ K}^4$ લો. **04**
- (c) Define absorptivity, reflectivity and transmittivity in context of radiation **03**
- (ક) રેડિયેશનની સાપેક્ષમા એબ્સોર્પ્ટીવિટી, રીફ્લેક્ટીવિટી અને ટ્રાંસમિટીવિટીની વ્યાખ્યા આપો. **03**
- (d) State the types of heat exchangers. Describe any one type of heat exchanger with sketch. **03**
- (ડ) હીટ એક્ષ્ચેન્જરના પ્રકાર જણાવો. આકૃતિ સાથે કોઈ પણ એક હીટ એક્ષ્ચેન્જર વર્ણવો. **03**
