Seat No.: ________ Enrolment No.______________

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – IV EXAMINATION –WINTER - 2018**

**Subject Code:3341902** **Date: 22-11-2018**
**Subject Name:THERMAL ENGINEERING-I**
**Time:02:30 PM TO 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. **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 કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define wet steam and dryness fraction.
૧. ભીની વરાળ અને ડ્રાયનેશ ફ્રેકશનની વ્યાખ્યા લખો.
2. Differentiate boiler mounting and accessories.
૨. બોઈલર માઉન્ટીન્ગ્સ અને એસેસરીઝ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
3. Define volumetric efficiency of air compressor
૩. એર કોમ્પ્રેસરની વોલ્યુંમેટ્રિક દક્ષતાની વ્યાખ્યા આપો.
4. State the function of fusible plug and safety valve
૪. ફ્યુસીબલ પ્લગ અને સેફટી વાલ્વના કાર્ય જણાવો.
5. Define condenser efficiency and vacuum efficiency.
૫. કન્ડેસર દક્ષતા અને વેક્યુમ દક્ષતાની વ્યાખ્યા લખો.
6. List four industrial uses of compressor.
૬. કોમ્પ્રેસરના ચાર ઔધોગિક ઉપયોગો જણાવો.
7. State Stefan-Boltzman law of thermal radiation.
૭. સ્ટીફન બોલ્ટઝમેનનો સિધ્ધાંત થર્મલ રેડીયેશનના સંદર્ભમા સમજાવો.
8. List mode of heat transfer and give example of each.
૮. ઉષ્મા વિનિમયની જુદી જુદી પધ્ધતિઓ તેના ઉદાહરણ સાથે લખો .
9. Difference between recuperative and regenerative heat exchanger.
૯. રીક્યુપેરેટીવ અને રીજનરેટિવ હીટ એક્સચેન્જરનો તફાવત જણાવો.
10. State the advantages of multi stage compressor.
૧૦. મલ્ટીસ્ટેજ કોમ્પ્રેસરના ફાયદા જણાવો.

**Q.2** (a) Explain working of evaporative condenser with a neat sketch. **03**
**પ્રશ્ન. ૨** (અ) સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી ઇવેપોરેટીવ કન્ડેસરની કાર્ય પધ્ધતિ સમજાવો. **૦૩**

OR

(a) List the advantages and disadvantage of jet condenser. **03**
(અ) જેટ કન્ડેસરના ફાયદા અને ગેર-ફાયદા જણાવો. **૦૩**

(b) 3 kg of steam at 10 bar pressure and 0.9 dryness fractions is converted at constant pressure in $40^{o}C$ degree of superheat steam. Find out change in Enthalpy. Take $C_p$ of steam 2.0 kJ/kg K. **03**
(બ) 10 bar દબાણ અને 0.9 શુષ્કાંક ધરાવતી 3 કિલો વરાળ $40^{o}C$ ડિગ્રી સુપરહિટ **૦૩**

વરાળમાં અચળ દબાણે રૂપાંતરિત થાય છે. તો એન્થાલ્પીમાં થતો ફેરફાર શોધો. વરાળ માટે $C_p$=2.0 kJ/kg K લો.

OR

| | | | |
|---|---|---|---|
| | (b) | State three differences between Reciprocating and Rotary air compressors. | **03** |
| | (બ) | રેસિપ્રોકેટીંગ અને રોટરી ઍર-કોમ્પ્રેસરના વચ્ચેના ત્રણ તફાવત જણાવો. | **૦૩** |
| | (c) | 2 kg feed water is heated from $20^0$C and converted in the steam of 6 bar pressure and 0.8 dryness fraction. Find out the heat is needed for converting feed water into steam. Take $C_p$ of water 4.2 kJ/kg K. | **04** |
| | (ક) | $20^0$C તાપમાનવાળા 2 kg ફીડ વોટરને 0.8 શુષ્કાંક અને 6 bar દબાણ ધરાવતી વરાળમાં ફેરવવા આપવી પડતી હીટ શોધો. પાણી માટે $C_p$ =4.2 kJ/kg K લો. | **૦૪** |
| | | OR | |
| | (c) | Compare between natural draft and artificial draft in used in steam boiler | **04** |
| | (ક) | સ્ટીમ બોઈલરમાં વપરાતા નેચરલ ડ્રાફ્ટ અને આર્ટીફીસીયલ ડ્રાફ્ટની સરખામણી કરો. | **૦૪** |
| | (d) | Draw a neat sketch of cochran boiler and label its different parts on it. | **04** |
| | (ડ) | કોચરન બોઈલરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેની ઉપર જુદા જુદા ભાગોનાં નામ દર્શાવો | **૦૪** |
| | | OR | |
| | (d) | Explain the construction Blow-off- cock valve with a neat sketch. | **04** |
| | (ડ) | સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી બ્લો-ઓફ-કોકની રચના સમજાવો. | **૦૪** |
| **Q.3** | (a) | Explain working of air pre-heater with a neat sketch. | **03** |
| **પ્રશ્ન. 3** | (અ) | સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી એર-પ્રિહીટરનું કાર્ય સમજાવો. | **૦૩** |
| | | OR | |
| | (a) | State needs for compounding of steam turbine. | **03** |
| | (અ) | સ્ટીમ ટર્બાઈન માટે કમ્પાઉન્ડીંગની જરૂરિયાત જણાવો. | **૦૩** |
| | (b) | Explain working principle of Impulse steam turbine with a neat sketch. | **03** |
| | (બ) | ઇમપ્લસ સ્ટીમ ટબાઈનનો કાયર્કારી સિધ્દ્ધાંત સ્વચ્છ આકૃતિની વડે સમજાવો. | **૦૩** |
| | | OR | |
| | (b) | With the help of P-V diagram, explain inter-cooling of two stage air compression. | **03** |
| | (બ) | P-V ડાયાગ્રામની મદદથી ટુ-સ્ટેજ કોમ્પેસરમાં ઈન્ટર કુલીંગ સમજાવો. | **૦૩** |
| | (c) | Differentiate between Impulse Turbine and Reaction Turbine. | **04** |
| | (ક) | ઇમપ્લસ ટર્બાઈન અને રીએક્શન ટર્બાઈન વચ્ચેનો તફાવત લખો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (c) | Define the steam nozzle. Draw neat sketches of two main types of nozzles along with velocity and pressure distribution curves. | **04** |
| | (ક) | સ્ટીમ નોઝલની યાખ્યા આપો. વેલોસીટી અને પ્રેસર ડીસ્ટ્રીબ્યુશન કર્વ સાથે નોઝલના મુખ્ય બે પ્રકારોની સ્વચ્છ આકૃતિઓ દોરો. | **૦૪** |
| | (d) | Derive an equation for outlet velocity of steam through nozzle by applying steady flow energy equation. | **04** |
| | (ડ) | નોઝલ માટે સ્ટેડી ફ્લો સમીકરણ પરથી સ્ટીમની આઉટલેટ વેલોસીટી શોધવાનું સત્રૂ મેળવો. | **૦૪** |
| | | OR | |
| | (d) | Dry and saturated steam at 12 bar pressure, enters the nozzle and expand isentopiclly to the pressure of 1.5 bar. Using Mollier diagram find out the final velocity of steam. | **04** |
| | (ડ) | સૂકી અને સંતૃપ્ત વરાળ નોઝલમાં 12 bar દાખલ થાય છે અને 1.5 bar સુધી આઇસેન્ટ્રોપીકલી વિસ્તરણ પામે છે. તો મોલિયર ડાયાગ્રામની મદદથી વરાળનો | **૦૪** |

અંતિમ વેગ શોધો.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Q.4** | (a) | Differentiate between free convection and forced convection. | **03** |
| **પ્રશ્ન. ૪** | (અ) | ફ્રી કન્વેકશન અને ફોર્સ કન્વેકશન વચ્ચેનો તફાવત આપો. | **૦૩** |
| | | OR | |
| | (a) | Define absorptivity, reflectivity and transmitivity in context with radiation | **03** |
| | (અ) | રેડિયેશનનાં સંદર્ભમાં અવશોષક શક્તિ (absorptivity), પરાવતર્ન શક્તિ (reflectivity) અને પારગમન શક્તિ (transmitivity) ની વ્યાખ્યા આપો | **૦૩** |
| | (b) | Define heat exchanger. With the help of neat sketches explain parallel flow, counter flow and cross flow heat exchangers. | **04** |
| | (બ) | હિટ-એક્સચેન્જરની વ્યાખ્યા આપો. સ્વચ્છ આકૃતિઓની મદદથી પેરેલલ ફલો, કાઉન્ટર ફલો અને ક્રોસ ફલો હીટ-એક્સચેન્જર ટૂંકમાં સમજાવો. | **૦૪** |
| | | OR | |
| | (b) | State Fourier's law for conduction and explain heat conducted through flat plate. | **04** |
| | (બ) | ઉષ્મા-વહન માટે ફોરીયરનો નિયમ લખો અને સપાટ પ્લેટમાંથી થતું ઉષ્મા-વહન સમજાવો. | **૦૪** |
| | (c) | The following data was collected during the trail of boiler (1) The pressure of steam generated = 10 bar (2) Condition of steam = 0.85 dry (3) Feed water temperature = 22$^{o}$C (4) Average quantity of steam generated = 2500 Kg/hr (5) Coal used =250 Kg/hr (6) C.V. of coal =28,000 KJ/Kg (7) Specific heat of water = 4.2 KJ/KgK. Find (1) Boiler efficiency (2) Equivalent evaporation ($m_e$). | **07** |
| | (ક) | નીચેના અવલોકનો બોઇલર પરીક્ષણ દ્વારા મળેલ છે. (1) વરાળનું દબાણ= 10 bar (2) વરાળની સ્થિતી= 0.85 dry (3) ફીડ વોટરનું તાપમાન = 22$^{o}$C (4) સરેરાશ વરાળ ઉત્પાદનનો દર=2500 Kg/hr (5) કોલસનો વપરાશ = 250 Kg/hr (6) કોલસની કેલોરીફીક વેલ્યુ = 28,000 KJ/Kg (7) પાણીની વિશીષ્ટ ઉષ્મા = 4.2 KJ/Kg.K. તો (1) બોઈલરની કાર્યદક્ષતા અને (2) ઇક્વીવેલન્ટ ઇવોપોરેશન ($m_e$) શોધો. | **૦૭** |
| **Q.5** | (a) | Draw the Mollier chart. Show throttling process and critical point in it. | **04** |
| **પ્રશ્ન. ૫** | (અ) | મોલિયર ચાર્ટ દોરો અને તેમાં થ્રોટલીંગ પ્રિક્રિયા અને ક્રિટીકલ પોઈન્ટ દર્શાવો. | **૦૪** |
| | (b) | State advantages of centrifugal compressors. | **04** |
| | (બ) | સેન્ટ્રીફ્યુગલ કોમ્પ્રેસરના ફાયદા જણાવો. | **૦૪** |
| | (c) | Explain concept of black body in short. | **03** |
| | (ક) | બ્લેક બોડીનો ખ્યાલ ટૂંકમાં સમજાવો. | **૦૩** |
| | (d) | List various factors affecting convective heat transfer. | **03** |
| | (ડ) | ઉષ્ણતાનયનને અસર કરતા પરિબળોની યાદી લખો | **૦૩** |

************