

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering - SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER 2012****Subject code: 351901****Date: 30/12/2012****Subject Name: Thermal Engineering****Time: 10.30 am - 01.00 pm****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt any five 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) Define “Boiler”. Draw a schematic diagram of a steam power plant and explain the working of its basic elements in brief. **07**
- (b) During a boiler trial, 2500 Kg/hr of steam having the dryness fraction of 0.85 was produced using 250 Kg/hr of coal. The average pressure of the boiler was 12 bar and the feed water temperature was 25° C. Taking C.V. of coal as 30,000 KJ/Kg; find out : **07**
- (1) Actual Evaporation (2) Equivalent Evaporation (3) Boiler Efficiency (4) Boiler Power.
- Q.2** (a) Define following terms related to I. C. engine : **07**
- (1) Swept Volume (2) Clearance Volume (3) Compression Ratio (4) Piston Speed (5) Engine Capacity.
- (b) Explain the working of 4-Stroke Cycle Diesel Engine with neat sketches and represent its thermodynamic cycle on p-v plane. **07**
- OR**
- (b) List the names of various eco-friendly fuels. List advantages and disadvantages of Natural Gas as an automotive fuel. **07**
- Q.3** (a) Explain, with neat sketch and necessary equations, how Rope Brake Dynamometer is used to measure the brake power. **07**
- (b) Explain various modes of heat transfer and differentiate between Free Convection and Forced Convection. **07**
- OR**
- (a) In a 2-stroke cycle, Single cylinder oil engine, the Mean Effective Pressure = 580 K Pa, Cylinder Diameter = 22 cm, Piston Stroke = 30 cm, Engine Speed = 360 rpm, Brake Torque = 630 N-m, Fuel Consumption = 8.6 Kg/hr, and C.V. of fuel = 43,000 KJ/Kg. Find : **07**
- (1) Mechanical Efficiency (2) Indicated Thermal Efficiency  
(3) Brake Thermal Efficiency (4) Brake Specific Fuel Consumption.
- (b) Explain the working principle of Closed Cycle Gas Turbine with neat schematic diagram. Represent the cycle on p-v and T-s planes. **07**
- Q.4** (a) Give classification of Steam Condensers. List advantages and disadvantages of Jet Condenser. **07**
- (b) Explain the working principle of Single Stage Reciprocating Air Compressor with p-v and T-s diagrams (neglecting clearance). Why is compression achieved by polytropic process in actual practice ? **07**
- OR**
- Q. 4** (a) Explain the working of Intercooler used in the air compression. List advantages of use of intercoolers in air compression. **07**
- (b) Explain the working of Forced Draft Cooling tower with neat sketch. List its advantages and disadvantages. **07**

- Q.5** (a) Describe Standard Vapour Compression Refrigeration System with schematic diagram and represent the cycle on p-h plane. **07**
- (b) The temperature of a room is 30° C, and the Relative Humidity is 50%. Find : **07**  
 (1) Partial Pressure of water vapour (2) Specific Humidity.  
 The barometer reading is 760 mm of Hg.

**OR**

- Q.5** (a) Write short notes on : **07**  
 (1) Superheating of vapour refrigerant and its effects.  
 (2) Desirable characteristics of commonly used refrigerant.
- (b) Draw following psychrometric processes on psychrometric chart and explain each in brief : **07**  
 (1) Sensible Cooling (2) Humidification

\*\*\*\*\*

- પ્રશ્ન-૧ (અ) “બોઈલર” ની વ્યાખ્યા આપો. સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટનો સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેના પાયાના અંગોનું કાર્ય સમજાવો. **૦૭**
- (બ) એક બોઈલર દ્વારા દરમ્યાન 250 Kg/hr જેટલા કોલસાના ઉપયોગ વડે 0.85 શુષ્કાંકવાળી 2500 Kg/hr જેટલી વરાળ ઉત્પન્ન થઈ. બોઈલરનું સરેરાશ દબાણ 12 bar અને ફીડ વોટરનું તાપમાન 25° C હતું. કોલસાની કેલોરિફિક વેલ્યુ 30,000 KJ/Kg લઈને, શોધો : **૦૭**  
 (૧) વાસ્તવિક બાષ્પીભવન (૨) સમકક્ષ બાષ્પીભવન (૩) બોઈલર એફિશીયન્સી (૪) બોઈલર પાવર.
- પ્રશ્ન-૨ (અ) આંતરિક દહન એન્જિનને સંલગ્ન નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો : **૦૭**  
 (૧) સ્વેપ્ટ વોલ્યુમ (૨) ક્લીયરન્સ વોલ્યુમ (૩) દબાણ ગુણોત્તર  
 (૪) પીસ્ટન સ્પીડ (૫) એન્જિનની કંપેસિટી.
- (બ) ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ ડિઝલ એન્જિનની કાર્યપદ્ધતિ સ્વચ્છ આકૃતિઓ સાથે સમજાવો અને તેની થર્મોડાયનેમિક સાયકલ p-v ડાયાગ્રામમાં દર્શાવો. **૦૭**  
 અથવા
- (બ) પર્યાવરણ માટે સારા બળતણની યાદી લખો અને વાહનોના બળતણ તરીકે કુદરતી ગેસના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. **૦૭**
- પ્રશ્ન-૩ (અ) રોપ-બ્રેક ડાયનેમોમિટરનો ઉપયોગ કરીને કઈ રીતે બ્રેક પાવર માપી શકાય તે સ્વચ્છ આકૃતિ અને જરૂરી સમીકરણો સાથે સમજાવો. **૦૭**
- (બ) હિટ ટ્રાન્સફરની વિવિધ પદ્ધતિઓ સમજાવો. ફી કન્વેક્શન અને ફોર્સ કન્વેક્શન વચ્ચેનો તફાવત લખો. **૦૭**  
 અથવા
- પ્રશ્ન-૩ (અ) એક 2-સ્ટ્રોક સાયકલ, સિંગલ સિલિન્ડર ઓઈલ એન્જિનમાં દર્શિત સરેરાશ અસરકારક દબાણ = 580 K Pa, સિલિન્ડરનો વ્યાસ = 22 cm, પિસ્ટન સ્ટ્રોક = 30 cm, એન્જિનની ઝડપ = 360 rpm, બ્રેક ટોર્ક = 630 N-m, બળતણનો વપરાશ = 8.6 Kg/hr, અને બળતણનું ઉષ્મામૂલ્ય = 43,000 KJ/Kg છે. તો શોધો : (૧) યાંત્રિક દક્ષતા (૨) દર્શિત ઉષ્મીય દક્ષતા (૩) બ્રેક ઉષ્મીય દક્ષતા **૦૭**  
 (૪) બ્રેક સ્પેસિફિક ફ્યુઅલ વપરાશ.
- (બ) ક્લોઝ્ડ સાયકલ ગેસ ટર્બાઈનનો કાર્યસિદ્ધાંત સ્વચ્છ સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ વડે સમજાવો અને સાયકલને p-v અને T-s પ્લેનમાં દર્શાવો. **૦૭**

- પ્રશ્ન-૪ (અ) સ્ટીમ કંડેન્સરનું વર્ગીકરણ જણાવો. જેટ કંડેન્સરના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. ૦૭
- (બ) સિંગલ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટીંગ એર કોમ્પ્રેસરનો કાર્યસિદ્ધાંત ( ક્લિયરન્સને અવગણીને ) p-v અને T-s ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. શા માટે વાસ્તવિક પરિસ્થિતિમાં પોલિટ્રોપીક પ્રક્રિયા વડે કોમ્પ્રેસન મેળવવામાં આવે છે ? ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન-૪ (અ) એર કોમ્પ્રેસનની પ્રક્રિયામાં ઉપયોગમાં લેવાતા ઈન્ટરકુલરનું કાર્ય સમજાવો. એર કોમ્પ્રેસનમાં ઈન્ટરકુલરના વપરાશના ફાયદા જણાવો. ૦૭
- (બ) ફોર્સ ડ્રાફ્ટ કુલિંગ ટાવરનું કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે વર્ણવો, અને તેના ફાયદા તથા ગેરફાયદા જણાવો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૫ (અ) સૈદ્ધાંતિક વેપર કોમ્પ્રેસન રેફ્રીજરેશન સિસ્ટમનું સ્વચ્છ સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ વડે વર્ણન કરો, અને સાયકલને p-h પ્લેનમાં દર્શાવો. ૦૭
- (બ) એક ઓરડાનું તાપમાન 30° C છે અને સાપેક્ષ હ્યુમિડિટી 50 % છે. તો શોધો : ૦૭
- (૧) વરાળનું આંશિક દબાણ (૨) વિશિષ્ટ હ્યુમિડિટી.
- બેરોમિટર રિડિંગ 760 mm of Hg છે.
- અથવા
- પ્રશ્ન-૫ (અ) ટ્રેકનોંધ લખો : ૦૭
- (૧) વરાળ રેફ્રીજરન્ટનું સુપરહિટિંગ અને તેની અસરો.
- (૨) સામાન્યપણે વપરાતા રેફ્રીજરન્ટની ઈચ્છનિય લાક્ષણિકતાઓ.
- (બ) સાયકોમેટ્રીક ચાર્ટમાં નીચેની સાયકોમેટ્રીક પ્રક્રિયાઓ દર્શાવો અને સમજાવો : ૦૭
- (૧) સેન્સિબલ કુલિંગ
- (૨) હ્યુમિડિફિકેશન

\*\*\*\*\*