Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 4351903 **Date: 25-11-2024**

Subject Name: Thermal Engineering-II

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted**
5. **English version is authentic.**

Marks

Q.1 **(a)** Comparison between 2 stroke and 4 stroke petrol engine. **03**

પ્રશ્ન.1 (અ) 2 સ્ટ્રોક અને 4 સ્ટ્રોક પેટ્રોલ એન્જિન વચ્ચે સરખામણી કરો. ૦૩

(b) Write classification of Reciprocating Internal Combustion Engines. **04**

(બ) રીસીપ્રોકેટીંગ ઈન્ટરનલ કમ્બશન એન્જીનનું વર્ગીકરણ લખો. ૦૪

(c) Explain the working of Four stroke petrol engine with neat sketch. **07**

(ક) ચાર સ્ટ્રોક પેટ્રોલ એન્જીનનું કાર્ય સુઘડ સ્કેચ સાથે સમજાવો. ૦૭

OR

(c) A single cylinder four stroke engine has the following data: **07**
Cylinder diameter = 30 cm
Piston stroke Length = 40 cm
Indicated mean effective pressure= 2.6 bar
Engine speed = 600 rpm
Mechanical efficiency = 80%
Find:
1) Indicated power in kW 2) Brake power in kW

(ક) સિંગલ સિલિન્ડર ફોર સ્ટ્રોક એન્જિનમાં નીચેનો ડેટા છે: ૦૭
સિલિન્ડર વ્યાસ = 30 સે.મી
પિસ્ટન સ્ટ્રોક લંબાઈ = 40 સે.મી
ઇન્ડીકેટેડ મીન અસરકારક દબાણ = 2.6 બાર
એન્જિન ઝડપ = 600 rpm
યાંત્રિક કાર્યક્ષમતા = 80%
શોધો:
1) kW માં ઇન્ડીકેટેડ પાવર 2) kW માં બ્રેક પાવર

Q.2 **(a)** Define following term: **03**
1) Freezing point 2) Viscosity 3) Fire Point

પ્રશ્ન.2 **(અ)** નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો: **૦૩**
1) ફ્રીઝિંગ પોઈન્ટ 2) સ્નિગ્ધતા 3) ફાયર પોઈન્ટ

(b) Explain LPG fuel system conversion kit. **04**

(બ) LPG ફ્યુઅલ સિસ્ટમ કન્વર્ઝન કિટ સમજાવો. ૦૪

(c) The following details were found during the testing of the 2 stroke I.C. engine. Then find 1) indicated thermal efficiency 2) brake thermal efficiency 3) BSFC. BP=23kW, **07**

Fuel consumption = 7 kg/hour, Mechanical efficiency = 0.8, Calorific value of fuel = 21000kJ/kg.

(ક) 2 સ્ટ્રોક I.C ના પરીક્ષણ દરમિયાન નીચેની વિગતો આવી હતી. શોધો 1) ઇન્ડીકેટેડ થર્મલ કાર્યક્ષમતા 2) બ્રેક થર્મલ કાર્યક્ષમતા 3) BSFC. BP=23kW, ઇંધણનો વપરાશ = 7 કિગ્રા/કલાક, યાંત્રિક કાર્યક્ષમતા = 0.8, ઇંધણનું કેલરીફિક મૂલ્ય = 21000kJ/kg. ૦૭

OR

Q.2 **(a)** Write application of Gas Turbine system. **03**

પ્રશ્ન.2 (અ) ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમની એપ્લિકેશન લખો. ૦૩

(b) Write advantages and disadvantages of closed cycle gas turbine system. **04**

(બ) ક્લોસ્ડ સાયકલ ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. ૦૪

(c) Compare CNG and LPG as alternative fuels and draw schematic diagram of CNG Sequential injection system. **07**

(ક) વૈકલ્પિક ઇંધણ તરીકે CNG અને LPG ની સરખામણી કરો અને CNG સિક્વન્શિયલ ઇન્જેક્શન સિસ્ટમનો સ્કીમેટિક ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૭

Q. 3 **(a)** With a neat sketch explain Spark Plug. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) સુઘડ સ્કેચ સાથે સ્પાર્ક પ્લગ સમજાવો. ૦૩

(b) List different types of evaporators used in VCRS and explain any one of them. **04**

(બ) VCRS માં વપરાતા વિવિધ પ્રકારના ઇવોપરેટર ની યાદી બનાવો અને તેમાંથી કોઈપણ એક સમજાવો. ૦૪

(c) Air is compressed from 1 bar to 5 bar in a refrigeration plant that operates on the Bell Coleman cycle. The initial temperature is 10°C. After compression the air is cooled in the cooler at 25°C before expansion to the atmosphere (1 bar). Then find 1) Theoretical C.O.P 2) Net refrigeration effect (take C_p = 1.005 kJ/Kg.K and C_v = 0.718 kJ/Kg.K) **07**

(ક) બેલ કોલમેન સાયકલ પર ચાલતા રેફ્રિજરેશન પ્લાન્ટમાં હવા 1 બાર થી 5 બાર સુધી સંકુચિત થાય છે. પ્રારંભિક તાપમાન 10°C છે. કમ્પ્રેશન પછી વાતાવરણમાં વિસ્તરણ પહેલાં હવાને 25°C પર કૂલરમાં ઠંડુ કરવામાં આવે છે (1 બાર).શોધો 1) થીયેરીટીકલ C.O.P 2) નેટ રેફ્રિજરેશન અસર (Cp = 1.005 kJ/Kg.K અને Cv = 0.718 kJ/Kg.K લો) ૦૭

OR

Q. 3 **(a)** Define following psychrometric terms: 1) Dry air 2) Moist air 3) Humidity **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) નીચેના સાયક્રોમેટ્રિક શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: 1) સૂકી હવા 2) ભેજવાળી હવા 3) ભેજ ૦૩

(b) Write Short note on capillary tubes used in refrigerators. **04**

(બ) રેફ્રિજરેટરમાં વપરાતી કેપિલરી ટ્યુબ પર ટૂંકી નોંધ લખો. ૦૪

(c) If a room temperature is 28°C and specific humidity is 13.6g/kg air , find 1) partial vapor pressure 2) relative humidity and 3) dew point temperature. **07**

(ક) જો ઓરડામાં તાપમાન 28°C હોય અને ચોક્કસ ભેજ 13.6g/kg હવા હોય, તો 1) આંશિક વરાળનું દબાણ 2) સાપેક્ષ ભેજ અને 3) ઝાકળ બિંદુ તાપમાન શોધો. ૦૭

Q. 4 **(a)** Draw the Otto cycle on the P-V diagram and name the four sequential processes. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) P-V રેખાકૃતિ પર ઓટ્ટો સાયકલ દોરો અને ચાર ક્રમિક પ્રક્રિયાઓને નામ આપો. ૦૩

(b) Write purpose of governing and explain any one governing method of I.C.engine. **04**

(બ) ગવર્નર નો હેતુ લખો અને I.C.engine ની કોઈપણ એક ગવર્નીંગ પદ્ધતિ સમજાવો. ૦૪

(c) In a gas turbine plant, air enters the compressor at 15°C and atmospheric pressure. The pressure ratio is 5. Then high-pressure air enters the combustion chamber. Where its temperature is increased to 695°C. This hot air then enters the turbine. where it undergoes **07**

adiabatic expansion. Find the thermal efficiency of the turbine and the power generated for air flowing at the rate of 1 kg/s.

(ક) ગેસ ટર્બાઇન પ્લાન્ટમાં, હવા કોમ્પ્રેસરમાં 15°C અને વાતાવરણીય દબાણમાં પ્રવેશે છે. દબાણ ગુણોત્તર 5 છે. પછી ઉચ્ચ દબાણવાળી હવા કમ્બશન ચેમ્બરમાં પ્રવેશ કરે છે. જ્યાં તેનું તાપમાન 695 ડિગ્રી સેલ્સિયસ સુધી વધી જાય છે. આ ગરમ હવા પછી ટર્બાઇનમાં પ્રવેશ કરે છે. જ્યાં તે એડિબેટિક વિસ્તરણમાંથી પસાર થાય છે. ટર્બાઇનની થર્મલ કાર્યક્ષમતા અને 1 કિગ્રા/સેકંડના દરે વહેતી હવા માટે ઉત્પન્ન થતી શક્તિ શોધો. ०७

OR

Q. 4 **(a)** What is knocking in the S.I.engine? **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) S.I.એન્જિનમાં નોકિંગ શું છે તે સમજાવો. ०३

(b) State the advantages and disadvantages of liquefied hydrogen as a fuel. **04**

(બ) ઇંધણ તરીકે લિક્વિફાઇડ હાઇડ્રોજનના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. ०४

(c) Explain vapor absorption system with diagram and write advantages of vapor absorption system. **07**

(ક) આકૃતિ સાથે વેપર અબ્સોર્પ્સન સીસ્ટમ સમજાવો અને વેપર અબ્સોર્પ્સન સીસ્ટમ ના ફાયદા લખો. ०७

Q.5 **(a)** Write Short note on open cycle gas turbine system. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) ઓપન સાયકલ ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમ પર ટૂંકી નોંધ લખો. ०३

(b) Write Short note on Split air conditioning system. **04**

(બ) સ્પ્લિટ એર કન્ડીશર્નીંગ સિસ્ટમ પર ટૂંકી નોંધ લખો. ०४

(c) Classify the Air conditioning and list the application of comfort air conditioning systems. **07**

(ક) એર કન્ડીશર્નીંગનું વર્ગીકરણ કરો અને કમ્ફર્ટ એર કન્ડીશર્નીંગ સિસ્ટમના ઉપયોગની યાદી બનાવો. ०७

OR

Q.5 **(a)** Show the following processes on a psychromatric chart: **03**
1)Sensible heating 2) sensible cooling
3) latent heating

પ્રશ્ન.5 (અ) સાયક્રોમેટ્રિક ચાર્ટ પર નીચેની પ્રક્રિયાઓ બતાવો: ०३
1) સેન્સિબલ હીટિંગ 2) સેન્સિબલ કૂલિંગ
3) લેટન્ટ હીટિંગ

(b) Write merits and demerits of alcohol fuel. **04**

(બ) આલ્કોહોલ બળતણના ગુણ અને ખામીઓ લખો. ०४

(c) An ammonia refrigerator operates between -5^{0}C and 25^{0}C. at the end of isentropic compression, the vapor is dry and saturated. Under cooling of liquid ammonia does not take place and throttling of liquid takes place after coming out from the condenser. Find the theoretical coefficient of performance (C.O.P) solve an example by drawing the cycle on T-S diagram. **07**

Properties of Ammonia

Temp.	**Enthalpy KJ/KG**			**Entropy KJ/Kg K**	
	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_g
-5^{0}C	158.2	1280.8	1439	0.630	5.407
25^{0}C	298.9	1167.1	1466	1.124	5.039

(ક) એમોનિયા રેફ્રિજરેટર -5^{0}C અને 25^{0}C વચ્ચે કામ કરે છે. આઇસેન્ટ્રોપિક કમ્પ્રેશનના અંતે, વરાળ શુષ્ક અને સંતૃપ્ત છે. પ્રવાહી એમોનિયા નું અંડર કૂલિંગ ०७

થતું નથી અને કન્ડેન્સરમાંથી બહાર આવ્યા પછી પ્રવાહીનું થ્રોટલિંગ થાય છે. કાર્યક્ષમતાનો સૈધ્ધાંતિક ગુણાંક શોધો (C.O.P) અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો.

Properties of Ammonia

Temp.	**Enthalpy KJ/KG**			**Entropy KJ/Kg K**	
	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_g
-5^0C	158.2	1280.8	1439	0.630	5.407
25^0C	298.9	1167.1	1466	1.124	5.039

****