

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4351903

Date: 18-11-2025

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) Define following terms: (a) Cylinder bore (b) Stroke length (c) Clearance volume	03
પ્રશ્ન.1	(અ) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: (a) સિલિન્ડર બોર (b) સ્ટ્રોક લંબાઈ (c) ક્લિયરન્સ વોલ્યુમ	૦૩
	(b) State the function of following components of Internal Combustion (I.C.) engine. (a) Connecting rod (b) Crank shaft (c) Piston ring (d) Valves	04
	(બ) આંતરિક કમ્બુશન (I.C.) એન્જિનના નીચેના ભાગોનું કાર્ય જણાવો. (a) કનેક્ટિંગ રોડ (b) કેન્ક શાફ્ટ (c) પિસ્ટન રિંગ (d) વાલ્વ	૦૪
	(c) List the lubrication system of I.C. engine and explain mist lubrication system and splash lubrication system.	07
	(ક) I.C એન્જિનની લ્યુબ્રિકેશન સિસ્ટમની યાદી બનાવો અને મિસ્ટ લ્યુબ્રિકેશન સિસ્ટમ અને સ્પ્લેશ લ્યુબ્રિકેશન સિસ્ટમ સમજાવો.	૦૭
	OR	
	(c) Explain construction and working of fuel pump and fuel injector with neat sketch.	07
	(ક) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે ફ્યુઅલ પંપ અને ફ્યુઅલ ઇન્જેક્ટરનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો.	૦૭
Q.2	(a) State the advantages and disadvantages of alcohol fuel.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) આલ્કોહોલ ઇંધણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	૦૩
	(b) Define the following terms relates to liquid fuel (a) Flash point (b) Fire point (c) Pour point (d) Freezing point	04
	(બ) પ્રવાહી બળતણને લગતા નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો (a) ફ્લેશ પોઈન્ટ (b) ફાયર પોઈન્ટ (c) પોર પોઈન્ટ (d) ફ્રીઝિંગ પોઈન્ટ.	૦૪
	(c) During a test on a single cylinder two stroke engine following data where obtained: Cylinder diameter = 18 cm Piston stroke = 24 cm Engine speed = 340 RPM Break torque = 390 N.m Indicated mean effective pressure = 500 kPa Fuel consumption = 7.8 kg/hr Calorific value of fuel = 42700 kJ/kg Calculate: (a) Mechanical efficiency (b) Indicated thermal efficiency (c) Brake thermal efficiency.	07
	OR	
Q.2	(a) State the advantages and disadvantages of liquid hydrogen fuel.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) પ્રવાહી હાઇડ્રોજન ઇંધણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	૦૩
	(b) List the composition of fuels and explain briefly about any two of them.	04
	(બ) ઇંધણના ઘટકોની યાદી બનાવો અને તેમાંથી કોઈપણ બે વિશે ટૂંકમાં સમજાવો.	૦૪
	(c) Draw Valve Timings Diagram of four stroke diesel engine and discuss the difference between actual and theoretical valve timing diagram.	07

- (ક) ચાર સ્ટ્રોક ડીઝલ એન્જિનનો વાલ્વ ટાઇમિંગ ડાયાગ્રામ દોરો અને વાસ્તવિક અને સૈદ્ધાંતિક વાલ્વ ટાઇમિંગ ડાયાગ્રામ વચ્ચેના તફાવતની ચર્ચા કરો. ૦૭
- Q. 3** (a) Name the three main parts of a gas turbine system and also list the name of methods of increasing the capacity of a gas turbine system. 03
- પ્રશ્ન.3 (અ) ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમના ત્રણ મુખ્ય ભાગોના નામ આપો અને ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમની ક્ષમતા વધારવા માટેની પદ્ધતિઓના નામની સૂચિ પણ લખો। ૦૩
- (b) Explain various sequential processes of Brayton cycle with the help of P-V and T-S diagram. 04
- (બ) P-V અને T-S ડાયાગ્રામની મદદથી બ્રેટોન સાઇકલની વિવિધ ક્રમિક પ્રક્રિયાઓ સમજાવો. ૦૪
- (c) A gas turbine power plant operates on ideal Brayton cycle. An atmospheric air enters into the compressor at 26 °C and pressure of 1 bar. Its pressure increased up to six times of its original pressure in this compressor. Its temperature at turbine inlet is 830 °C and it is expanded to its original pressure 1 bar. If the perfect intercooling is done between compressions of two stages, then find out thermal efficiency and work ratio by assuming $\gamma = 1.4$ and $C_p = 1.005 \text{ kJ/kgK}$ for air. 07
- (ક) ગેસ ટર્બાઇન પાવર પ્લાન્ટ આદર્શ બ્રેટોન સાઇકલ પર કાર્ય કરે છે. વાતાવરણીય હવા કોમ્પ્રેસરમાં 26 °C અને 1 બારના દબાણ પર પ્રવેશે છે. તેનું દબાણ આ કોમ્પ્રેસરમાં તેના મૂળ દબાણ કરતાં છ ગણું વધી ગયું હતું. ટર્બાઇન ઇનલેટ પર તેનું તાપમાન 830 °C છે અને તે તેના મૂળ દબાણ 1 બાર સુધી એક્સપાન્ડ થાય છે. જો બે તબક્કાના કોમ્પ્રેશન વચ્ચે સંપૂર્ણ પરફેક્ટ ઇન્ટરકૂલિંગ કરવામાં આવે, તો હવા માટે $\gamma = 1.4$ અને $C_p = 1.005 \text{ kJ/kgK}$ ધારીને થર્મલ કાર્યક્ષમતા અને કાર્ય ગુણોત્તર શોધો. ૦૭
- OR**
- Q. 3** (a) List the advantages of a closed cycle gas turbine system. 03
- પ્રશ્ન.3 (અ) ક્લોસ્ડ સાઇકલ ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમના ફાયદાઓની યાદી બનાવો. ૦૩
- (b) Explain the combustion chamber of a gas turbine with neat sketch. 04
- (બ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે ગેસ ટર્બાઇનના કમ્બસ્ટન ચેમ્બરને સમજાવો. ૦૪
- (c) A gas turbine power plant working on a Bryton cycle with maximum and minimum temperature of the cycle are 1100 K and 295 K respectively. Pressure ratio of cycle is 5 and isentropic efficiency of compressor and turbine are 88% and 92% respectively. If fuel oil of calorific value 46500 kJ/kg is being consumed at a rate of 10 ton/hr then find out thermal efficiency and developing power. 07
- (ક) બ્રાઇટન સાયકલ પર કામ કરતો ગેસ ટર્બાઇન પાવર પ્લાન્ટ કે જેની સાઇકલના મહત્તમ અને લઘુત્તમ તાપમાન અનુક્રમે 1100 K અને 295 K છે. સાઇકલનો દબાણ ગુણોત્તર 5 છે અને કોમ્પ્રેસર અને ટર્બાઇનની આઇસેન્ટ્રોપિક કાર્યક્ષમતા અનુક્રમે 88% અને 92% છે. જો કેલરીફિક મૂલ્ય 46500 kJ/kg નું બળતણ ઓઇલ 10 ટન/કલાકના દરે વપરાતું હોય તો થર્મલ કાર્યક્ષમતા અને ડેવેલોપિંગ પાવર શોધો. ૦૭
- Q. 4** (a) What is the refrigeration effect? Write the definition of Unit Ton of Refrigeration. 03
- પ્રશ્ન.4 (અ) રેફ્રિજરેશન ઇફેક્ટ શું છે? રેફ્રિજરેશનના યુનિટ ટનની વ્યાખ્યા લખો. ૦૩
- (b) Explain the Reversed Brayton Cycle with P-V and T-S diagram and also derive the formula of Coefficient of Performance (COP) of the same cycle. 04
- (બ) રિવર્સ્ડ બ્રેટોન સાયકલને P-V અને T-S ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો અને તે જ સાઇકલના કોઈફીસિયન્ટ ઓફ પર્ફોર્મન્સ (COP)નું સૂત્ર પણ મેળવો. ૦૪
- (c) Interpret the effects of Superheating of suction vapor and Change in condenser pressure on the operation and performance of the Vapor Compression Cycle with T-S and P-h diagram. 07
- (ક) વેપર કમ્પ્રેશન સાયકલના ઓપરેશન અને પર્ફોર્મન્સ પર સુપરહીટિંગ ઓફ સક્શન વરાળના અને કન્ડેન્સર દબાણમાં ફેરફારની અસરોનું અર્થઘટન T-S અને P-h ડાયાગ્રામ સાથે કરો. ૦૭
- OR**
- Q. 4** (a) Define refrigerant and write two examples of primary and secondary refrigerant. 03
- પ્રશ્ન.4 (અ) રેફ્રિજન્ટ વ્યાખ્યાયિત કરો અને પ્રાથમિક અને સેકન્ડરી રેફ્રિજન્ટના બે ઉદાહરણો લખો. ૦૩
- (b) List various expansion devices used for Vapor Compression Refrigeration System (VCRS) and write short note on Capillary tube used in refrigerator. 04
- (બ) વેપર કમ્પ્રેશન રેફ્રિજરેશન સિસ્ટમ (VCRS) માટે ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ એક્સપાન્ડર ડિવાઇસની યાદી બનાવો અને રેફ્રિજરેટરમાં વપરાતી કેપિલરી ટ્યુબ પર ટૂંકી નોંધ લખો. ૦૪
- (c) An ammonia refrigeration cycle operates between temperature of -10 °C and 30 °C. Ammonia is in dry and saturated condition at the end of compression and no under cooling of liquid ammonia at the end of condensation. Show this system on T-S and P-h diagram and find the COP of the cycle. Use the table below for the properties of ammonia. 07
- | Temperature
°C | Enthalpy kJ/kg | | Entropy kJ/kg.K | |
|-------------------|----------------|----------|-----------------|--------|
| | h_f | h_{fg} | s_f | s_g |
| 30 | 323.08 | 1145.80 | 1.2037 | 4.9842 |
| -10 | 135.37 | 1297.68 | 0.5443 | 5.4770 |
- Q.5** (a) Briefly explain Hydrotreating, Aromatic Saturation, and Hydrocracking in 3-4 lines each. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) હાઇડ્રોટ્રીટિંગ, એરોમેટિક સેચ્યુરેશન અને હાઇડ્રોક્રેકિંગને 3-4 લીટીઓમાં સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. ૦૩
- (b) Derive the formula of Specific humidity and Relative humidity. 04
- (બ) સ્પેસિફિક હુમીડિટી અને રીલેટીવ હુમીડિટીનું સૂત્ર મેળવો. ૦૪
- (c) Plot the following processes on Psychrometric chart. 07
- (ક) નીચેના પ્રક્રિયાઓને પ્સ્યક્રોમેટ્રિક ચાર્ટ પર પ્લોટ કરો. ૦૭
- (a) Adiabatic cooling process
- (b) Latent heating and latent cooling process
- (c) Constant relative humidification process
- (d) Sensible heating

- (ક) સાયક્રોમેટ્રિક ચાર્ટ પર નીચેની પ્રક્રિયાઓનું વર્ણન કરો. ૦૭
- (a) એડિયાબેટિક ફ્લિગ પ્રક્રિયા
 (b) લેટેન્ટ હીટિંગ અને લેટેન્ટ ફ્લિગ પ્રક્રિયા
 (c) કોસ્ટન્ટ રિલેટિવ હૂમીડીટીફિકેશન પ્રક્રિયા
 (d) સેન્સિબલ હીટિંગ

OR

- Q.5** (a) State the advantages and disadvantages of using natural gas as fuel in I.C. engine. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) I.C એન્જિન માં બળતણ તરીકે કુદરતી ગેસનો ઉપયોગ કરવાના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩
- (b) Explain the working of Window Air Conditioner with neat sketch. 04
- (બ) વિન્ડો એર કંડિશનરની કામગીરી સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૪
- (c) Find the Partial vapor pressure, Relative humidity and Dew point temperature for the following reading obtained while taking a test in a room. Use steam table. 07
- (a) Room temperature = 26 °C
 (b) Specific humidity = 12 g/kg air.
- (ક) ઓરડામાં ટેસ્ટ લેતી વખતે મેળવેલા નીચેના વાંચન માટે પાર્શીયલ વેપર પ્રેશર, રીલેટીવ હૂમીડીટી અને ડૂ પોઇન્ટ ટેમ્પરેચર શોધો. સ્ટીમ ટેબલ નો ઉપયોગ કરવો. ૦૭
- (a) રૂમનું તાપમાન = 26 °C
 (b) સ્પેસિફિક હૂમીડીટી = 12 g/kg હવા.

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 ઇન્ટરનલ કમ્બશન એન્જિનનું વર્ગીકરણ લખો.	૦૪
	(c) Explain the working of Four stroke petrol engine with neat sketch.	07
	(ક) ચાર સ્ટ્રોક પેટ્રોલ એન્જિનનું કાર્ય સુધઠ 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 સ્ટોક 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.

OR

- Q.2** (a) Write application of Gas Turbine system. 03
પ્રશ્ન.2 (અ) ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમની એપ્લિકેશન લખો. 03
(b) Write advantages and disadvantages of closed cycle gas turbine system. 04
(બ) ક્લોસ્ડ સાયકલ ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. 04
(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 સિક્વેન્શિયલ ઇન્જેક્શન સિસ્ટમનો સ્કીમેટિક ડાયાગ્રામ દોરો. 09

- Q. 3** (a) With a neat sketch explain Spark Plug. 03
પ્રશ્ન.3 (અ) સુધ્ધ સ્કેચ સાથે સ્પાર્ક પ્લગ સમજાવો. 03
(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. 04
(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 ($C_p = 1.005$ kJ/Kg.K અને $C_v = 0.718$ kJ/Kg.K લો) 09

OR

- Q. 3** (a) Define following psychrometric terms: 03
1) Dry air 2) Moist air 3) Humidity
પ્રશ્ન.3 (અ) નીચેના સાયકોમેટ્રિક શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: 03
1) સૂકી હવા 2) ભેજવાળી હવા 3) ભેજ
(b) Write Short note on capillary tubes used in refrigerators. 04
(બ) રેફ્રિજરેટરમાં વપરાતી કેપિલરી ટ્યુબ પર ટૂંકી નોંધ લખો. 04
(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. 09

- 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. 03
(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. 04
(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/સેકન્ડના દરે વહેતી હવા માટે ઉત્પન્ન થતી શક્તિ શોધો. ૦૭

OR

- Q. 4** (a) What is knocking in the S.I. engine? 03
- પ્રશ્ન.4 (અ) S.I. એન્જિનમાં નોકિંગ શું છે તે સમજાવો. ૦૩
- (b) State the advantages and disadvantages of liquefied hydrogen as a fuel. 04
- (બ) ઇંધણ તરીકે લિક્વિફાઇડ હાઇડ્રોજનના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. ૦૪
- (c) Explain vapor absorption system with diagram and write advantages of vapor absorption system. 07
- (ક) આકૃતિ સાથે વેપર અબ્સોર્પ્શન સીસ્ટમ સમજાવો અને વેપર અબ્સોર્પ્શન સીસ્ટમ ના ફાયદા લખો. ૦૭

- 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. ૦૩
- (b) Write Short note on Split air conditioning system. 04
- (બ) સ્પ્લિટ એર કન્ડીશનીંગ સિસ્ટમ પર ટૂંકી નોંધ લખો. ૦૪
- (c) Classify the Air conditioning and list the application of comfort air conditioning systems. 07
- (ક) એર કન્ડીશનીંગનું વર્ગીકરણ કરો અને કમ્ફર્ટ એર કન્ડીશનીંગ સિસ્ટમના ઉપયોગની યાદી બનાવો. ૦૭

OR

- Q.5** (a) Show the following processes on a psychrometric chart: 03
- 1) Sensible heating 2) sensible cooling
3) latent heating
- પ્રશ્ન.5 (અ) સાયક્રોમેટ્રિક ચાર્ટ પર નીચેની પ્રક્રિયાઓ બતાવો: ૦૩
- 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. ૦૪
- (c) An ammonia refrigerator operates between -5°C and 25°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°C	158.2	1280.8	1439	0.630	5.407
25°C	298.9	1167.1	1466	1.124	5.039

- (ક) એમોનિયા રેફ્રિજરેટર -5°C અને 25°C વચ્ચે કામ કરે છે. આઇસેન્ટ્રોપિક કમ્પ્રેશનના અંતે, વરાળ શુષ્ક અને સંતૃપ્ત છે. પ્રવાહી એમોનિયા નું અંડર કૂલિંગ ૦૭

થતું નથી અને કન્ડેન્સરમાંથી બહાર આવ્યા પછી પ્રવાહીનું થ્રોટલિંગ થાય છે. કાર્યક્ષમતાનો સૈદ્ધાંતિક 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 ⁰ C	158.2	1280.8	1439	0.630	5.407
25 ⁰ C	298.9	1167.1	1466	1.124	5.039

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4351903

Date: 06-12-2023

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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

		Marks
Q.1	(a) Compare S.I and C.I Engine.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) S.I અને C.I એન્જિનની સરખામણી કરો	૦૩
	(b) List the various Governing system used in I.C. engine and Explain any	04
	(બ) I.C માં વપરાતી વિવિધ ગવર્નિંગ સિસ્ટમની યાદી આપો અને કોઈપણ એક સમજાવો.	૦૪
	(c) Draw Valve Timings Diagram of Petrol Engine and discuss the difference between actual and theoretical diagram.	07
	(ક) પેટ્રોલ એન્જિન વાલ્વ ટાઇમિંગ્સ ડાયાગ્રામ દોરો અને વાસ્તવિક અને સૈદ્ધાંતિક ડાયાગ્રામ વચ્ચેના તફાવતની ચર્ચા કરો.	૦૭
OR		
	(c) During a test on a single cylinder four stroke engine following data were obtained: Compression ratio = 6 Bore diameter = 10 cm Stroke Length = 12.5 cm Indicated mean effective pressure=2.6 bar Dead load on Dynamometer =60 N Spring Balance Reading = 19 N Effective radius of Flywheel = 40 cm Fuel Consumption = 1 kg/hr C.V=42000 kj/kg Speed = 2000 rpm Find: 1) Mechanical Efficiency 2) Air Standard Efficiency 3) Brake-specific fuel consumption (BSFC)	07

- (ક) સિંગલ સિલિન્ડર ફોર સ્ટ્રોક એન્જીન પર પરીક્ષણ દરમિયાન નીચેના ડેટા મેળવવામાં આવ્યા હતા:
કમ્પ્રેશન રેશિયો = 6
બોર વ્યાસ = 10 સે.મી
સ્ટ્રોક લંબાઈ = 12.5 સે.મી
સૂચવેલ સરેરાશ અસરકારક દબાણ = 2.6 બાર
ડાયનેમોમીટર પર ડેડ લોડ = 60 N
સ્પ્રીંગ બેલસ રીડીંગ = 19N
ફ્લાયવ્હીલની અસરકારક ત્રિજ્યા = 40 સે.મી
બળતણ વપરાશ = 1 કિગ્રા/કલાક
C.V=42000 kJ/kg
ઝડપ = 2000 rpm
શોધો:
1) યાંત્રિક કાર્યક્ષમતા
2) એર સ્ટાન્ડર્ડ કાર્યક્ષમતા
3) બ્રેક-વિશિષ્ટ બળતણ વપરાશ (BSFC)

- Q.2 (a) Define following term: 03
1) Flash point 2) Pour Point 3) Fire Point
- પ્રશ્ન.2 (અ) નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો: 03
1) ફ્લેશ પોઈન્ટ 2) પોયર પોઈન્ટ 3) ફાયર પોઈન્ટ
- (b) Why need of Alternate fuels is arises? 04
- (બ) વૈકલ્પિક ઇંધણની જરૂરિયાત શા માટે ઊભી થાય છે? 04
- (c) Compare CNG and LPG as alternative fuels and draw schematic diagram of CNG Sequential injection system 07
- (ક) વૈકલ્પિક ઇંધણ તરીકે સીએનજી અને એલપીજીની તુલના કરો અને સીએનજી સિક્વન્શિયલ ઇન્જેક્શન સિસ્ટમનો સ્કીમેટિક ડાયાગ્રામ દોરો. 09

OR

- Q.2 (a) List the advantages and disadvantages of Liquid Hydrogen fuels. 03
- પ્રશ્ન.2 (અ) લિક્વિડ હાઇડ્રોજન ઇંધણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો 03
- (b) Discuss the merits and demerits of alcohol blended petrol as fuel. 04
- (બ) બળતણ તરીકે આલ્કોહોલ મિશ્રિત પેટ્રોલના ગુણ અને ગેરફાયદાની ચર્ચા કરો. 04
- (c) Interpret physical significance of octane number and cetane number? State the remedies for the situation of knocking in Compression ignition system. 07
- (ક) ઓક્ટેન નંબર અને સીટેન નંબરના ભૌતિક મહત્વનું અર્થઘટન કરો? કમ્પ્રેશન ઇગ્નીશન સિસ્ટમમાં નોર્કીંગની પરિસ્થિતિ માટેના ઉપાયો જણાવો. 09
- Q.3 (a) List Advantages and Disadvantages of Closed cycle gas turbine system. 03
- પ્રશ્ન.3 (અ) ક્લોસડ સાયકલ ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમના ફાયદા અને ગેરફાયદાની સૂચિ બનાવો 03
- (b) Illustrate the methods of improving performance of gas turbine and explain any one of them with sketch. 04
- (બ) ગેસ ટર્બાઇનની કામગીરી સુધારવા માટેની પદ્ધતિઓ સમજાવો અને તેમાંથી કોઈપણ એકને સ્કેચ વડે સમજાવો 04
- (c) In an air standard gas turbine, air enters the compressor at 16°C and at a pressure of 1.01 bar. There its pressure is increased five times. The temperature of the air entering the turbine is 810°C and there the air 07

expands to the starting pressure. Find the ratio of turbine work to compressor work. Find the thermal efficiency of the turbine if it operates on an ideal Brayton cycle. Take $\gamma=1.4$ and $C_p 1.05 \text{ kJ/kg K}$.

- (ક) એક એર સ્ટાન્ડર્ડ ગેસ ટરબાઇનમાં હવા 16°C પર અને 1.01 બાર દબાણે કોમ્પ્રેસરમાં દાખલ થાય છે .ત્યાં તેનું દબાણ પાંચ ગણું વધારવામાં આવે છે. ટરબાઇનમાં દાખલ થતી હવાનું તાપમાન 810°C છે અને ત્યાં હવા શરૂઆતના દબાણ સુધી વિસ્તરણ પામે છે. ટરબાઇન વર્ક અને કોમ્પ્રેસર વર્કનો ગુણોત્તર શોધો .જો ટરબાઇન આદર્શ બ્રેટન સાયકલ પર કામ કરતું હોય તો તેની ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો . $\gamma= 1.4$ અને $C_p =1.05 \text{ kJ/kg K}$ લો.

Q. 3 (a) Draw T-S Diagram of actual Brayton cycle and state the equation of isentropic efficiency of compressor. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) વાસ્તવિક Brayton cycle નો T-S ડાયાગ્રામ દોરો અને કોમ્પ્રેસરની આઇસેન્ટ્રોપિક કાર્યક્ષમતાનું સમીકરણ જણાવો. **૦૩**

(b) Differentiate between Open and Closed cycle gas turbine. **04**

(બ) ઓપન અને ક્લોઝ્ડ સાયકલ ગેસ ટર્બાઇન વચ્ચે તફાવત કરો **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 adiabatic expansion. Find the thermal efficiency of the turbine and the power generated for air flowing at the rate of 1 kg/s . **07**

(ક) એક ગેસ ટરબાઇન પ્લાન્ટમાં હવા 15°C અને વાતાવરણના દબાણે કોમ્પ્રેસરમાં દાખલ થાય છે .દબાણ ગુણોત્તર 5 છે .ત્યાર બાદ ઉચ્ચ દબાણવાળી હવા દહન ચેમ્બરમાં દાખલ થાય છે .જ્યાં તેનું તાપમાન 695°C જેટલું વધારવામાં આવે છે. આ ગરમ હવા ત્યારબાદ ટરબાઇનમાં દાખલ થાય છે .જ્યાં તેનું એડીયાબેટીક વિસ્તરણ થાય છે .ટરબાઇનની ઉષ્મીય દક્ષતા અને 1 kg/s ના દરે વહેતી હવા માટે પેદા થતો પાવર શોધો.

Q. 4 (a) List the advantages of VAR system with sketch. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) આકૃતિ સાથે VAR સિસ્ટમના ફાયદાઓની યાદી બનાવો **૦૩**

(b) Illustrate the VCR cycle on T-S and H-S Diagram and explain four processes. **04**

(બ) T-S અને H-S ડાયાગ્રામ પર VCR ચક્રનું વર્ણન કરો અને ચાર પ્રક્રિયાઓ સમજાવો. **૦૪**

(c) Construct a diagram of cross flow, back flow and uniflow scavenging and list advantages of MPFI system. **07**

(ક) ક્રોસ ફ્લો, બેક ફ્લો અને યુનિફ્લો સ્કેવેન્જિંગનો ડાયાગ્રામ બનાવો અને MPFI સિસ્ટમના ફાયદાઓની સૂચિ બનાવો. **૦૭**

OR

Q. 4 (a) List the points to be considered for selecting the refrigerant. **03**

પ્રશ્ન.4 (અ) રેફ્રિજન્ટ પસંદ કરવા માટે ધ્યાનમાં લેવાના મુદ્દાઓની સૂચિ બનાવો **૦૩**

(b) Illustrate the effect of subcooling of liquid and superheating of vapour on the performance of VCR system. Show the process on p-h diagram. **04**

(બ) વીસીઆર સિસ્ટમની કામગીરી પર પ્રવાહીના સબકૂલિંગ અને વરાળના સુપરહીટિંગની અસરને સમજાવો. p-h ડાયાગ્રામ પર પ્રક્રિયા બતાવો. **૦૪**

- (c) A vapour compression cycle operates between 60 bar and 25 bar limits. At the end of compression the working fluid is saturated and dry. There is no under cooling. Find 1) C.O.P of the cycle 2) flow of liquid is 4 kg/min, find the capacity of refrigerant. 07

Saturation Temp($^{\circ}$ C)	Pressure (bar)	hg (kJ/kg)	hf (kJ/kg)	sg (kJ/kgk)	sf (kJ/kgk)
295	60	208	62	0.703	0.197
261	25	234	-18.4	0.896	-0.075

- (ક) વેપર કોમ્પ્રેસન સાયકલ 60 બાર અને 25 બારની મર્યાદા વચ્ચે કાર્ય કરે છે. સંકોચનના અંતે કાર્યકારી પ્રવાહી સંતૃપ્ત અને શુષ્ક હોય છે. જો ત્યાં અંડર ફૂલિંગ ન હોય તો 1)સાયકલની C.O.P શોધો.2)જો પ્રવાહીનો પ્રવાહ 4 કિગ્રા/મિનિટ હોય તો રેફ્રિજન્ટની ક્ષમતા શોધો. ૦૭

સંતૃપ્તિ તાપમાન ($^{\circ}$ C)	દબાણ (bar)	hg (kJ/kg)	hf (kJ/kg)	sg (kJ/kgk)	sf (kJ/kgk)
295	60	208	62	0.703	0.197
261	25	234	-18.4	0.896	-0.075

- Q.5 (a)** Define Following terms: 03

- પ્રશ્ન.5 (અ) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: ૦૩

- a) ઝાકળ બિંદુ તાપમાન b) સાપેક્ષ ભેજ c) સંતૃપ્ત ભેજવાળી હવા

- (b) Illustrate following processes on Psychrometric chart. 07
- a) Sensible heating and cooling
b) cooling and Dehumidification
c) Heating and humidification

- (બ) સાયકોમેટ્રિક ચાર્ટ પર નીચેની પ્રક્રિયાઓનું વર્ણન કરો: ૦૭

- a) સેંસીબલ હીટિંગ અને ફૂલિંગ
b) ફૂલિંગ અને ડિહ્યુમિડીફિકેશન
c) હીટિંગ અને ભેજ

- (c) Classify the Air conditioning and list the benefits of Industrial Air conditioning. 04

- (ક) એર કન્ડીશનીંગનું વર્ગીકરણ કરો અને ઔદ્યોગિક એર કન્ડીશનીંગના ફાયદાઓની યાદી બનાવો ૦૪

OR

- Q.5 (a)** State the Advantages and Disadvantages of Split Air Conditioner. 03

- પ્રશ્ન.5 (અ) સ્પ્લિટ એર કન્ડિશનરના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩

- (b) The following readings are taking during test in office cabin: 07

- 1) Barometric Pressure: 1.01325 bar
2) Wet Bulb Temperature: 28 $^{\circ}$ C
3) Dry Bulb Temperature: 35 $^{\circ}$ C

Then find a) Vapor Pressure b) Specific Humidity c) Relative Humidity

- (બ) ઓફિસ કેબિનમાં કસોટી દરમિયાન નીચેના રીડિંગ્સ લેવામાં આવે છે: ૦૭

- 1) બેરોમેટ્રિક દબાણ: 1.01325 બાર
2) વેટ બલ્બ તાપમાન: 28 $^{\circ}$ C

3) ડ્રાય બલ્બ તાપમાન: 35°C

પછી શોધો a) બાષ્પનું દબાણ b) સ્પેસીફિક ભેજ c) રીલેટીવ ભેજ

- (c) What is psychometric chart? Draw it and show four air properties lines and label it. **4**
- (ક) સાયકોમેટ્રિક ચાર્ટ શું છે? તેને દોરો અને ચાર વાયુ ગુણધર્મો રેખાઓ બતાવો અને તેને લેબલ કરો. **૦૪**