Seat No.: Enrolment No.:

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: — 07

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)

(ક) સિંગલ સિલિન્ડર ફોર સ્ટ્રોક એન્જીન પર પરીક્ષણ દરમિયાન નીચેના ડેટા મેળવવામાં આવ્યા હતા: ૦૭

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 રીંડીગ = 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:** **૦૩**

1) ફ્લેશ પોઈન્ટ 2) પૉયર પોઈન્ટ 3) ફાયર પોઈન્ટ

(b) Why need of Alternate fuels is arises? **04**

(બ) વૈકલ્પિક ઇંધણની જરૂરિયાત શા માટે ઊભી થાય છે? ૦૪

(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. ૦૭

OR

Q.2 **(a)** List the advantages and disadvantages of Liquid Hydrogen fuels. **03**

પ્રશ્ન.2 **(અ)** લિક્વિડ હાઇડ્રોજન ઇંધણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો ૦૩

(b) Discuss the merits and demerits of alcohol blended petrol as fuel. **04**

(બ) બળતણ તરીકે આલ્કોહોલ મિશ્રિત પેટ્રોલના ગુણ અને ગેરફાયદાની ચર્ચા કરો. ૦૪

(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 નોકીંગની પરિસ્થિતિ માટેના ઉપાયો જણાવો. ૦૭

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 ૦૩

(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 કોઇપણ એકને સ્કેચ વડે સમજાવો ૦૪

(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 γ=1.4 and Cp 1.05 kJ/kg K.	
	(ક)	એક એર સ્ટાન્ડર્ડ ગેસ ટરબાઈનમાં હવા 16°C પર અને 1.01 બાર દબાણે કોમ્પ્રેસરમાં દાખલ થાય છે .ત્યાં તેનું દબાણ પાંચ ગણું વધારવામાં આવે છે. ટરબાઈનમાં દાખલ થતી હવાનું તાપમાન 810°C છે અને ત્યાં હવા શરૂઆતના દબાણ સુધી વિસ્તરણ પામે છે.ટરબાઈન વર્ક અને કોમ્પ્રેસર વર્કનો ગુણોત્તર શોધો .જો ટરબાઈન આદર્શ બ્રેટન સાયકલ પર કામ કરતું હોય તો તેની ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો .γ= 1.4 અને Cp =1.05 kJ/kg K લો.	૦૭
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 ટરબાઈન 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 ટરબાઈનમાં દાખલ થાય છે .જ્યાં તેનું એડીયાબેટીક વિસ્તરણ થાય છે .ટરબાઈનની ઉષ્મીય દક્ષતા અને 1 kg/sના દરે વહેતી હવા માટે પેદા થતો પાવર શોધો.	૦૭
Q. 4	**(a)**	List the advantages of VAR system with sketch.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	આકૃતી 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 batr and 25 bar limits.At the end of compression the working fluid is saturated and dry .there is no under cooling. **07**

Find 1) C.O.P of the cycle 2) flow of liquid is 4 kg/min, find the capacity of refrigerant.

Saturation Temp(^{0}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 કૂલીંગ ન હોય તો 1)સાયકલની C.O.P શોધો.2)જો પ્રવાહીનો પ્રવાહ 4 કિગ્રા/મિનિટ હોય તો રેફ્રિજન્ટની ક્ષમતા શોધો. ૦૭

સંતૃપ્તિ તાપમાન (^{0}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**

a) Dew point temperature b) Relative Humidity c) Saturated Moist Air

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) સાયક્રોમેટ્રિક ચાર્ટ પર નીચેની પ્રક્રિયાઓનું વર્ણન કરો: ૦૭

a) સેંસીબલ હીટીંગ અને કૂલિંગ
b) કૂલિંગ અને ડિહ્યુમિડીફિકેશન
c) હીટીંગ અને ભેજ

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

(ક) **એર કન્ડીશ**નીંગનું **વર્ગીકરણ કરો અને ઔધોગિક 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 કંડિશનરના 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^{0}C

3) Dry Bulb Temperature: 35^{0}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^{0}C

3) ડ્રાય બલ્બ તાપમાન: 35^{0}C
પછી શોધો a) બાષ્પનું દબાણ b) સ્પેસીફિક ભેજ c) રીલેટીવભેજ

(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