Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - VI EXAMINATION - SUMMER 2025

Subject Code: 4361908 **Date: 16-05-2025**

Subject Name: Thermal Systems and Energy Efficiency

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.
7. Standard data sheet (given with GTU syllabus) is allowed in examination.

			Marks
Q.1	(a)	What are the energy conservation measures we can apply in home ?	03
	(અ)	ઘરમાં આપણે કયા ઉર્જા સંરક્ષણના પગલાં લાગુ કરી શકીએ છીએ?	૦૩
	(b)	Why drain is required in steam system? Explain necessity of condensate recovery.	04
	(બ)	સ્ટીમ સિસ્ટમમાં ડ્રેઇન શા માટે જરૂરી છે? કન્ડેન્સેટ રિકવરીની આવશ્યકતા સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain energy efficiency for below thermal system. 1. Steam generation 2. HVAC (heating, Ventilating and Air conditioning).	07
	(ક)	નીચેની થર્મલ સિસ્ટમ માટે ઉર્જા કાર્યક્ષમતા સમજાવો. ૧. વરાળ ઉત્પાદન ૨. HVAC (હીટિંગ, વેન્ટિલેટીંગ અને એર કન્ડીશનીંગ).	૦૭
		OR	
	(c)	What do you understand by energy audit? Write important points to be covered while performing “walk through energy audit”	07
	(ક)	ઊર્જા ઓડિટનો અર્થ શું છે? " વોલ્ક થ્રુ ઉર્જા ઓડિટ" કરતી વખતે ધ્યાનમાં લેવાના મહત્વપૂર્ણ મુદ્દાઓ લખો.	૦૭
Q.2	(a)	State advantages and disadvantages of indirect method for boiler.	03
	(અ)	બોઈલર માટે પરોક્ષ પદ્ધતિના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.	૦૩
	(b)	Explain By-metallic strip.	04
	(બ)	બાય-મેટાલિક સ્ટ્રીપ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain the general fuel economy and how to measure energy efficiency in the furnace systems.	07
	(ક)	સામાન્ય બળતણ અર્થતંત્ર અને ભઠ્ઠી પ્રણાલીઓમાં ઉર્જા કાર્યક્ષમતા કેવી રીતે માપવી તે સમજાવો.	૦૭
		OR	
	(a)	Explain steam traps working principle.	03
	(અ)	સ્ટીમ ટ્રેપ્સના કાર્ય સિદ્ધાંત સમજાવો	૦૩

	(b)	Explain boiler efficiency with figure.	**04**
	(બ)	બોઈલર કાર્યક્ષમતાને આકૃતિ સાથે સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain steam distribution system.	**07**
	(ક)	સ્ટીમ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સિસ્ટમ સમજાવો.	૦૭
Q.3	**(a)**	Explain Indirect method for performance evalution of furnace.	**03**
	(અ)	ભઠ્ઠીના કામગીરી મૂલ્યાંકન માટે પરોક્ષ પદ્ધતિ સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain general structure of furnace.	**04**
	(બ)	ભઠ્ઠીની સામાન્ય રચના સમજાવો.	૦૪
	(c)	What is parallel flow and counter flow in heat exchanger? Explain shell and tube type heat exchanger with neat sketch. Write equation for overall heat transfer coefficient and LMTD with all notations.	**07**
	(ક)	હીટ એક્સ્ચેન્જરમાં સમાંતર પ્રવાહ અને પ્રતિપ્રવાહ શું છે? શેલ અને ટ્યુબ પ્રકારના હીટ એક્સ્ચેન્જરને સુઘડ સ્કેચ સાથે સમજાવો. એકંદર હીટ ટ્રાન્સફર ગુણાંક અને LMTD માટે બધા સંકેતો સાથે સમીકરણ લખો.	૦૭

OR

	(a)	Write down the application of furnace.	**03**
	(અ)	ભઠ્ઠીનો ઉપયોગ લખો.	૦૩
	(b)	Write down the factor affecting in performance of fan/blower.	**04**
	(બ)	પંખા/બ્લોઅરના પ્રદર્શનને અસર કરતા પરિબળો લખો.	૦૪
	(c)	Explain in detail the factors affecting in the furnace efficiency.	**07**
	(ક)	ભઠ્ઠીની કાર્યક્ષમતાને અસર કરતા પરિબળોનું વિગતવાર વર્ણન કરો	૦૭
Q.4	**(a)**	List the opportunities of saving energy in an Air compressor.	**03**
	(અ)	એર કોમ્પ્રેસરમાં ઉર્જા બચાવવા માટે રહેલ તકોની યાદી બનાવો.	૦૩
	(b)	What are the sensible heat loads for refrigeration and air conditioning systems? Enlist.	**04**
	(બ)	રેફ્રિજરેશન અને એર કન્ડીશનીંગ સિસ્ટમ માટે સેન્સીબલ ગરમીનો ભાર શું છે? સૂચિબદ્ધ કરો.	૦૪

(c) One air compressor system provides following data. Find out isothermal efficiency and specific power consumption for compressed air system. **07**

Flow coefficient as per IS = 1.1

Motor power input = 110 kW

Efficiency of motor belt drive = 67%

Nozzle diameter mm = 0.08 metre

Temperature of incoming air = 40 °C

Pressure of incoming air = 1.03kg / cm2(a)

Pressure before nozzle = 1.1 kg / cm2

Temperature before nozzle = 45°C

Pressure before receiver = 3.3 kg / cm2

Universal gas constant = 287.1 J/ kg °K

Pressure difference across the nozzle = 0.04 kg / cm2

(ક) એક એર કોમ્પ્રેસર સિસ્ટમ નીચે મુજબનો ડેટા પ્રદાન કરે છે. કોમ્પ્રેસ્ડ એર સિસ્ટમ માટે આઈસોથર્મલ કાર્યક્ષમત

IS મુજબ ફ્લો ગુણાંક = 1.1

મોટર પાવર ઈનપુટ = 110 kW

મોટર બેલ્ટ ડ્રાઈવની કાર્યક્ષમતા = 67%

નોઝલ વ્યાસ mm = 0.08 મીટર

અંદર આવતી હવાનું તાપમાન = 40 °C

અંદર આવતી હવાનું દબાણ = 1.03kg / cm2(a)

નોઝલ પહેલાં દબાણ = 1.1 kg / cm2

નોઝલ પહેલાં તાપમાન = 45°C

રીસીવર પહેલાં દબાણ = 3.3 kg / cm2

યુનિવર્સલ ગેસ સ્થિરાંક = 287.1 J/ kg °K

નોઝલ વચ્ચે દબાણ તફાવત = 0.04 kg / cm2

OR

(a) Explain energy saving measures in a heat exchanger. **03**

(અ) હીટ એક્સ્ચેન્જરમાં ઊર્જા બચતના પગલાં સમજાવો. **૦૩**

(b) Explain energy saving measures in a compressed air system. **04**

(બ) કોમ્પ્રેસ્ડ એર સિસ્ટમમાં ઉર્જા બચતના પગલાં સમજાવો. **૦૪**

(c) Define LMTD for heat exchanger. **07**
Derive the equation of LMTD for parallel flow and counter flow with diagram.

(ક) હીટ એક્સ્ચેન્જર માટે LMTD વ્યાખ્યાયિત કરો. **૦૭**
સમાંતર પ્રવાહ અને પ્રતિપ્રવાહ માટે LMTD નું સમીકરણ આકૃતિ સાથે મેળવો.

Q.5 (a) Write down points to Improving Refrigeration Efficiency. **03**

(અ) રેફ્રિજરેશન કાર્યક્ષમતા સુધારવા માટેના મુદ્દાઓ લખો. **૦૩**

(b) What are the latent heat loads for refrigeration and air conditioning systems? Enlist. **04**

(બ) રેફ્રિજરેશન અને એર કન્ડીશનીંગ સિસ્ટમ્સ માટે સુપ્ત ગરમીના ભાર શું છે? યાદી બનાવો. **૦૪**

(c) Define following terms. **07**

1. Ton of Refrigeration
2. Refrigerating effect
3. Coefficient of Performance
4. Energy Efficiency Ratio

Also, show the relation between COP, EE and kW/Ton of refrigerating system.

(ક) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો. **૦૭**

1. ટન ઓફ રેફ્રિજરેશન
2. રેફ્રિજરેશન અસર
3. કામગીરીનો ગુણાંક
4. ઉર્જા કાર્યક્ષમતા ગુણોત્તર

ઉપરાંત, COP, EE અને kW/ટન રેફ્રિજરેટિંગ સિસ્ટમ વચ્ચેનો સંબંધ બતાવો.

OR

(a) Write down the parameters that affecting the efficiency of air conditioning systems. **03**

(અ) એર કન્ડીશનીંગ સિસ્ટમ્સની કાર્યક્ષમતાને અસર કરતા પરિમાણો લખો. **૦૩**

(b) Explain cooling load by infiltration and ventilation in depth. **04**

(બ) ઇનફિલ્ટરેશન અને વેન્ટિલેશનથી થતા કૂલિંગ ભારને ઊંડાણમાં લખો અને સમજાવો. **૦૪**

(c) Calculating boiler efficiency by indirect method **07**

- Type of boiler : Oil fired
- Ultimate analysis of Oil:

C - 84.0%; H2 -12.0%; S- 3.0%; O2 -1.0%; GCV of Oil- 10200kCal/kg

- Percentage of Oxygen in flue gas :7
- Percentage of CO2in flue gas :11
- Flue gas temperature(Tf) : 2200C
- Ambient temperature(Ta) : 27 0C
- Humidity of air : 0.018 kg/kg of dry air
- Radiation and other unaccounted losses : 3.5% (estimated)

(ક) પરોક્ષ પદ્ધતિ દ્વારા બોઈલર કાર્યક્ષમતાની ગણતરી **૦૭**

- બોઈલરનો પ્રકાર: તેલથી ચાલતું
- તેલનું અંતિમ વિશ્લેષણ:

C - 84.0%; H2 -12.0%; S- 3.0%; O2 -1.0%; તેલનું GCV- 10200kCal/kg

- ફ્લુ ગેસમાં ઓક્સિજનનું ટકાવારી: 7
- ફ્લુ ગેસમાં CO2નું ટકાવારી: 11
- ફ્લુ ગેસનું તાપમાન (Tf) : 2200C
- આસપાસનું તાપમાન (Ta) : 27 0C
- હવાની ભેજ: 0.018 કિગ્રા/કિગ્રા સૂકી હવા
- કિરણોત્સર્ગ અને અન્ય બિનહિસાબી નુકસાન: 3.5% (અંદાજિત)

***