

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 3341902

Date: 24-06-2024

Subject Name: Thermal Engineering-I

Time: 02:30 PM TO 05:00 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.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define: (1) Dryness Fraction (2) Sensible Heat.
૧. વ્યાખ્યા કરો: (1) શુષ્કતા અપૂર્ણાંક (2) સંવેદનશીલ ગરમી.
2. State some industrial uses of steam.
૨. વરાળના કેટલાક ઔદ્યોગિક ઉપયોગો જણાવો.
3. Write the four applications of Nozzle.
૩. નોઝલની ચાર એપ્લિકેશન લખો.
4. Define: (1) conduction (2) laminar flow.
૪. વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) કંડક્શન (2) લેમિનર ફ્લો.
5. What is a prime mover? Give its complete List.
૫. પ્રાથમમુવર્સ શું છે? તેની સંપૂર્ણ યાદી આપો.
6. State the functions and location of: (1) Fusible Plug (2) Economiser.
૬. કાર્યો અને સ્થાન જણાવો: (1) ફ્યુઝિબલ પ્લગ (2) ઇકોનોમાઇઝર.
7. List factors affecting cooling tower performance.
૭. કૂલિંગ ટાવરના પર્ફોર્મન્સને અસર કરતા પરિબલોની યાદી બનાવો.
8. State the primary functions of condenser.
૮. કન્ડેન્સરના પ્રાથમિક કાર્યો જણાવો.
9. Define Free air delivery and Shaft power.
૯. ફ્રી એર ડિલિવરી અને શાફ્ટ પાવર વ્યાખ્યાયિત કરો.
10. List uses of thermal insulators.
૧૦. થર્મલ ઇન્સ્યુલેટરના ઉપયોગોની યાદી લખો.

Q.2  
પ્રશ્ન. ૨

- (a) Classify the boiler according to three different criteria with example.
  - (અ) ઉદાહરણ સાથે ત્રણ અલગ અલગ માપદંડો અનુસાર બોઇલરનું વર્ગીકરણ કરો.
- OR
- (a) Draw the simple sketch and write the characteristics of Cochran boiler.
  - (અ) સરળ સ્કેચ દોરો અને કોચરન બોઇલરની લાક્ષણિકતાઓ લખો.
  - (b) Compare reciprocating and rotary compressor.
  - (બ) રેસીપ્રોકેટીંગ અને રોટરી કોમ્પ્રેસરની તુલના કરો.
- OR
- (b) Write the use and advantages of intercooler.

03

03

03

03

03

03

03

	(બ) ઇન્ટરકુલરનો ઉપયોગ અને ફાયદાઓ લખો.	૦૩
	(c) Draw and Explain working of Throttling Calorimeter.	૦૪
	(ક) થ્રોટલિંગ કેલરીમીટર દોરો અને કાર્ય સમજાવો.	૦૪
	OR	
	(c) Give the importance of Mollier diagram with showing various lines on it.	૦૪
	(ક) મોલીયર ડાયાગ્રામને તેના પર વિવિધ રેખાઓ દર્શાવીને તેનું મહત્વ આપો.	૦૪
	(d) 3 kg of steam at 10 bar pressure & 0.9 dryness fraction is converted at constant pressure in 50 C degree of super heat steam. Find out the change in enthalpy, take up $C_p = 2.0$ kJ/kg k.	૦૪
	(S) ૩ કિલો વરાળ, 10 બારના દબાણ પર અને 0.9 શુષ્કતા અપૂર્ણાંક સાથે 50 સે ડિગ્રી સુપર હીટ સ્ટીમમાં સતત દબાણ પર રૂપાંતરિત થાય છે એન્ટાલ્પીમાં ફેરફાર શોધો., $C_p = 2.0$ kJ/kg k લો.	૦૪
	OR	
	(d) Find enthalpy, entropy & volume of 8 kg steam at 12 bar and 0.85 dryness fraction.	૦૪
	(S) 12 બાર અને 0.85 શુષ્કતા અપૂર્ણાંક પર 8 કિલો સ્ટીમનું એન્ટાલ્પી, એન્ટ્રોપી અને વોલ્યુમ શોધો.	૦૪
Q.3	(a) State the types of heat exchanger and explain any one of them.	૦૩
પ્રશ્ન. ૩	(અ) હીટ એક્સચેન્જરના પ્રકારો જણાવો અને તેમાંથી કોઈપણ એક સમજાવો.	૦૩
	OR	
	(a) Explain different modes of heat transfer.	૦૩
	(અ) હીટ ટ્રાન્સફરની વિવિધ રીતો સમજાવો.	૦૩
	(b) Temperature of cylinder wall of I.C. engine is $280^{\circ}\text{C}$ and surface area is $0.6 \text{ m}^2$ . If atmospheric temp. is $27^{\circ}\text{C}$ & heat transfer coefficient of air is $60 \text{ W/m}^2\text{k}$ . Find out heat transfer rate.	૦૩
	(બ) I.C ની સિલિન્ડર દિવાલનું તાપમાન એન્જિન $280^{\circ}\text{C}$ છે અને સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $0.6 \text{ m}^2$ છે. જો વાતાવરણીય તાપમાન. $27^{\circ}\text{C}$ છે અને હવાનું હીટ ટ્રાન્સફર ગુણાંક $60 \text{ W/m}^2\text{k}$ છે. હીટ ટ્રાન્સફર રેટ શોધો.	૦૩
	OR	
	(b) Temperature of blackbody is $550^{\circ}\text{C}$ and area of external surface is $0.45 \text{ m}^2$ . If Stefan Boltzman constant $\sigma = 56.7 \times 10^{-12} \text{ kW/m}^2\text{k}$ , find out heat emitted by black body.	૦૩
	(બ) બ્લેકબોડીનું તાપમાન $550^{\circ}\text{C}$ છે અને બાહ્ય સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $0.45 \text{ m}^2$ છે. જો સ્ટીફન બોલ્ટ્સમેન કોન્સ્ટન્ટ $\sigma = 56.7 \times 10^{-12} \text{ kW/m}^2\text{k}$ , તો બ્લેક બોડી દ્વારા ઉત્સર્જિત ગરમી શોધો.	૦૩
	(c) List the methods of compounding in turbine and explain any one of them.	૦૪
	(ક) ટર્બાઇનમાં કંપાઉન્ડિંગ કરવાની પદ્ધતિઓની યાદી બનાવો અને તેમાંથી કોઈપણ એક સમજાવો.	૦૪
	OR	
	(c) Define nozzle efficiency and write factors affecting it.	૦૪
	(ક) નોઝલની કાર્યક્ષમતા વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેને અસર કરતા પરિબળો લખો.	૦૪
	(d) Explain Jet condenser and state its limitations.	૦૪
	(S) જેટ કન્ડેન્સર સમજાવો અને તેની મર્યાદાઓ જણાવો.	૦૪
	OR	
	(d) Explain natural draught hyperbolic type cooling tower with neat sketch.	૦૪

	(S)	નેચરલ ડ્રાફ્ટ હાઇપરબોલિક ટાઇપ ફ્લોંગ ટાવરને સુધડ સ્કેચ સાથે સમજાવો.	૦૪
Q.4	(a)	Explain the concept of black body.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	બ્લેક બોડીનો ખ્યાલ સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Define: (1) Absorptivity (2) Reflectivity (3) Transmittivity.	03
	(અ)	વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) એબ્સોર્પ્ટીવીટી (2) રીફ્લેક્ટીવીટી (3) ટ્રાન્સમિટિવિટી.	૦૩
	(b)	A single stage reciprocating air compressor is required to compress 104 m <sup>3</sup> /min of air from 1.5 bar and 24°C to 10 bar: Find (1) the temperature at the end of compression (2) work done (3) power required. Assume isothermal compression process and neglect clearance.	04
	(બ)	સિંગલ સ્ટેજ રીસીપ્રોકટીંગ એર કોમ્પ્રેસર, 104 m <sup>3</sup> /મિનિટ હવાને, 1.5 બાર અને 24°C થી 10 બાર માં સંકુચિત કરવા માટે આવશ્યક છે: (1) કમ્પ્રેશનના અંતે તાપમાન શોધો (2) કાર્ય શોધો (3) જરૂરી પાવર શોધો. આઇસોથર્મલ કમ્પ્રેશન પ્રક્રિયા ધારો અને ક્લીઅરન્સ અવગણો.	૦૪
		OR	
	(b)	Write advantages and disadvantages of multistage compression.	04
	(બ)	મલ્ટિ-સ્ટેજ કમ્પ્રેશનના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.	૦૪
	(c)	Following observations were recorded during a trial on boiler: Feed water temperature = 22° C Average pressure of the boiler = 10 bar Dryness of steam = 0.85 Coal used = 250 kg/hr Steam generated = 2500 kg/hr. Calculate: (1) equivalent evaporation (2) boiler efficiency (3) boiler power. Take calorific value of coal = 28000kJ/kg.	07
	(ક)	બોઇલર પર ટ્રાયલ દરમિયાન નીચેના અવલોકનો નોંધવામાં આવ્યા હતા: ફીડ પાણીનું તાપમાન = 22° સે બોઇલરનું સરેરાશ દબાણ = 10 બાર વરાળની શુષ્કતા = 0.85 વપરાયેલ કોલસો = 250 કિગ્રા/કલાક સ્ટીમ રેટ = 2500 kg/hr. ગણતરી કરો: (1) સમકક્ષ બાષ્પીભવન (2) બોઇલરની કાર્યક્ષમતા (3) બોઇલર પાવર. કોલસાનું કેલરીફિક મૂલ્ય લો = 28000kJ/kg.	૦૭
Q.5	(a)	Explain axial flow compressor with neat sketch.	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	એક્ષીયલ ફ્લો કોમ્પ્રેસરને સુધડ સ્કેચ સાથે સમજાવો.	૦૪
	(b)	Derive an expression for heat transfer across a flat plate.	04
	(બ)	ફ્લેટ પ્લેટમાંથી હીટ ટ્રાન્સફર માટેનું સુત્ર મેળવો.	૦૪
	(c)	Differentiate between natural draft and artificial draft.	03
	(ક)	કુદરતી ડ્રાફ્ટ અને કૃત્રિમ ડ્રાફ્ટ વચ્ચે તફાવત કરો.	૦૩
	(d)	List the types of nozzle and explain any one with neat sketch.	03
	(S)	નોઝલના પ્રકારોની યાદી બનાવો અને કોઈપણ એકને સુધડ સ્કેચ સાથે સમજાવો.	૦૩

\*\*\*\*\*