

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024

**Subject Code: 3341902**

**Date: 05-12-2024**

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

**Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define Sensible heat and Latent heat  
૧. સેન્સીબલ હીટ અને લેટેન્ટ હીટની વ્યાખ્યા આપો
2. List minimum boiler mounting required as per IBR.  
૨. IBR પ્રમાણે ઓછામાં ઓછા જરૂરી બોઇલર માઉન્ટિંગ લખો.
3. State the function of fusible plug and air preheater.  
૩. ફ્યુસીબલ પ્લગ અને એર પ્રીહીટરનાં કાર્ય જણાવો.
4. Define critical pressure ratio in context of steam nozzle.  
૪. સ્ટીમ નોઝલના સંદર્ભમાં ક્રીટિકલ પ્રેશર રેશિયોની વ્યાખ્યા આપો
5. State what is prime mover? Give it complete list.  
૫. પ્રાથમ મુવર એટલે શું તે લખો. તેની સંપૂર્ણ યાદી આપો.
6. What is two phase system? Give one example of it.  
૬. ટ્વો-સ્વરુપ સીસ્ટમ શું છે ? તેનું એક ઉદાહરણ આપો.
7. List four industrial uses of compressor.  
૭. કોમ્પ્રેસરના ચાર ઔદ્યોગિક ઉપયોગો જણાવો.
8. Define Piston displacement and free air delivered in terms of reciprocating air compressor.  
૮. રેસીપ્રોકેટિંગ એર કોમ્પ્રેસરના સંદર્ભમાં પીસ્ટન ડિસપ્લેસમેન્ટ અને ફ્રી એર ડીલિવરીની વ્યાખ્યા આપો.
9. Differentiate between Black body and Grey body.  
૯. બ્લેક બોડી અને ગ્રે બોડી વચ્ચેની તફાવત આપો.
10. State Stefan-Boltzman law of thermal radiation.  
૧૦. સ્ટીફન બોલ્ટઝમેનનો સિધ્ધાંત થર્મલ રેડિયેશનનાં સંદર્ભમાં સમજાવો.

**Q.2** (a) Explain the process of finding dryness fraction using separating calorimeter with neat sketch. **03**

**પ્રશ્ન. ૨** (અ) વરાળનો શુષ્કાંગ શોધવા માટેની સેપરેટિંગ કેલોરીમીટરની રીત આકૃતિ દોરી સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) Draw Mollier chart and show isentropic and throttling process on it. **03**
- (અ) મોલીયર ચાર્ટ દોરી તેમાં આઇસેન્ટ્રોપીક અને થ્રોટલીંગ પ્રક્રિયા દર્શાવો. **૦૩**
- (b) Find Enthalpy, Entropy and Volume of 10 kg steam having dryness fraction 0.85 at 12 bar Steam pressure. **03**

- (બ) 12 બાર અને 0.85 ડ્રાયનેસ ફેક્શનવાળી 10 કિલોગ્રામ સ્ટીમની એનથાલ્પી, એન્ટ્રોપી અને વોલ્યુમ શોધો. 03
- OR
- (b) Determine volume of 10 kg of superheated steam at pressure of 20 bar ab & temperature of 300 °C. 03
- (બ) 10 કિલોગ્રામ સુપર હીટેડ સ્ટીમનું 20 બાર દબાણ અને 300° સેન્ટીગ્રેડ તાપમાને કદ શોધો. 03
- (c) Explain working of economizer with neat sketch. 04
- (ક) સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી ઈકોનોમાઇઝરનું કાર્ય સમજાવો 04
- OR
- (c) Draw a neat sketch of cochran boiler and label its different parts on it. 04
- (ક) કોચરન બોઇલરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેની ઉપર જુદા જુદા ભાગોનાં નામ દર્શાવો. 04
- (d) Compare between natural draft and artificial draft in used in steam boiler 04
- (ડ) સ્ટીમ બોઇલરમાં વપરાતા નેચરલ ડ્રાફ્ટ અને આર્ટિફિસીયલ ડ્રાફ્ટની સરખામણી કરો. 04
- OR
- (d) State the purpose of chimney, Induced draft fan and Forced draft fan in steam power plant. 04
- (ડ) સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટ માં ચીમની, ઇન્ડ્યુસડ ડ્રાફ્ટ ફેન અને ફોર્સડ ડ્રાફ્ટ ફેનના હેતુ લખો. 04
- Q.3** (a) State the factor influencing cooling tower performance. 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) કૂલિંગ ટાવરના પરફોર્મન્સ પર અસર કરતા પરીબળો જણાવો. 03
- OR
- (a) Comparison between jet and surface condenser. 03
- (અ) જેટ અને સરફેસ કંડેન્સર વચ્ચે સરખામણી કરો. 03
- (b) Explain the effect of air leakage on condenser performance 03
- (બ) એર લીકેજની કંડેન્સરના પરફોર્મન્સ પર થતી અસર સમજાવો. 03
- OR
- (b) Show isentropic and real steam expansion through nozzle on p-v, T-S and h-s diagram. 03
- (બ) નોઝલમાં થતા સ્ટીમના આઇસોમેટ્રીક અને વાસ્તવિક વિસ્તરણને p-v, T- અને h-s ડાયગ્રામ પર દર્શાવો. 03
- (c) Explain working principle of Impulse steam turbine with neat sketch. 04
- (ક) ઇમ્પલ્સ સ્ટીમ ટર્બાઇનનો કાર્યકારી સિધ્ધાંત સ્વચ્છ આકૃતિ વડે સમજાવો. 04
- OR
- (c) State the purpose of cooling tower and explain any one of them with neat sketch. 04
- (ક) કુલિંગ ટાવરની જરૂરિયાત જણાવી, કોઈ એક આકૃતિ સહ સમજાવો. 04
- (d) Draw schematic diagram of single stage reciprocating air compressor and explain its working with P-V diagram. 04
- (ડ) સિંગલ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટિંગ એર કોમ્પ્રેસરનું રેખા ચિત્ર દોરો અને દબાણ-કદના આલેખથી તેની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો. 04
- OR
- (d) A single stage reciprocating compressor compresses air 1 bar to 7 bar. clearance volume is 2130 cm<sup>3</sup>/sec. Expansion and compression follow PV<sup>1.3</sup>=C. If the volumetric efficiency of the compressor is 85% then calculate the stroke volume/sec. 04

	(S)	એક સિંગલ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટીંગ કોમ્પ્રેસર 1 બાર થી 7 બાર સુધી હવા કોમ્પ્રેસ કરે છે . ક્વીયરસ વોલ્યુમ 2130 સેમિ <sup>3</sup> /સેકન્ડ છે . એક્વાનસન અને કોમ્પ્રેસન $PV^{1.3} = C$ મુજબ થાય છે . જો કોમ્પ્રેસરની વોલ્યુમેટ્રીક દક્ષત 85 % હોય તો સ્ટ્રોક વોલ્યુમ/સેકન્ડ શોધો.	૦૪
<b>Q.4</b>	(a)	State the advantage of use of intercooling in multi stage compressor.	03
<b>પ્રશ્ન. ૪</b>	(અ)	મલ્ટી સ્ટેજ કોમ્પ્રેસરમાં ઇન્ટરકુલિંગના ઉપયોગના ફાયદા લખો.	૦૩
		OR	
	(a)	Differentiate between Reciprocating and Rotary Compressor.	03
	(અ)	રેસીપ્રોકેટીંગ અને રોટેરી કોમ્પ્રેસર વચ્ચેનો તફાવત લખો.	૦૩
	(b)	Define absorptivity, reflectivity, transmittivity and emissive power in context of radiation.	04
	(બ)	રેડિયેશનના સંદર્ભમાં વ્યાખ્યા આપો: (1) અવશોષક શક્તિ (2) પરાવર્તન શક્તિ (3) પારગમન શક્તિ (4) ઉત્સર્જન શક્તિ	૦૪
		OR	
	(b)	Differentiate between free convection and forced convection.	04
	(બ)	ફ્રી કન્વેક્શન અને ફોર્સ કન્વેક્શન વચ્ચેનો તફાવત આપો.	૦૪
	(c)	During trial on a boiler following data has been recorded (i) Steam produced 2500 kg/hr (ii) Coal used 250 kg/hr (iii) Feed water temperature 22° C (iv) Dryness fraction of steam 0.85 (v) Calorific value of coal 28000 KJ/kg (vi) Pressure of steam boiler 10 bar. Find (1) Equivalent evaporation. (2) efficiency of boiler.	07
	(ક)	નીચેના અવલોકનો બોઈલર પરીક્ષણ દ્વારા મળેલ છે . (1) વરાળ ઉત્પાદનનો દર =2500 Kg/hr (2) કોલસાનો વપરાશ =250 Kg/hr (3) ફીડ વોટરનું તાપમાન = 22° C (4) વરાળની સ્થિતિ = 0.85 dry (5) કોલસાની કેલોરીફીક વેલ્યુ =28,000 KJ/Kg (6) વરાળનું દબાણ = 10 bar. શોધો (1) ઇકવિવેલન્ટ ઇવોપરેસન (2) બોઈલરની કાર્યદક્ષતા.	૦૭
<b>Q.5</b>	(a)	Differentiate between Impulse and Reaction turbine.	04
<b>પ્રશ્ન. ૫</b>	(અ)	ઇમ્પલ્સ અને રીએક્શન ટર્બાઈનનો તફાવત આપો.	૦૪
	(b)	Find out rate of heat transfer from an I.C. Engine whose wall temperature is 260° C, area of surface is 0.4 m <sup>2</sup> , atmospheric temperature is 35° C and heat transfer coefficient is 60 w/m <sup>2</sup> k.	04
	(બ)	એક આઈ.સી. એન્જિનની દીવાલનું તાપમાન 260° સેન્ટીગ્રેડ અને તેની સપાટીનો વિસ્તાર 0.4 ચો.મી. છે . જો વાતાવરણનું તાપમાન 35° સેન્ટીગ્રેડ અને હીટ ટ્રાન્સફર ગુણાંક 60 વોટ/મીટર <sup>2</sup> કેલ્વિન હોય તો ઉષમાવિનિમયનો દર શોધો.	૦૪
	(c)	State and explain various mode of heat transfer.	03
	(ક)	હીટ ટ્રાન્સફરનાં જુદા જુદા મોડ લખો અને સમજાવો.	૦૩
	(d)	State advantages of centrifugal compressors.	03
	(ડ)	સેન્ટ્રીફ્યુગલ કોમ્પ્રેસરના ફાયદા જણાવો.	૦૩

\*\*\*\*\*