Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER- 2017

Subject Code: 3331902 **Date: 01-05 -2017**

Subject Name: Thermodynamics

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 only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

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

1. Write four examples of irreversible processes.
૧. ઇરરીવરસિબલ પ્રક્રિયાના ચાર ઉદાહરણ આપો.
2. Explain cut-off ratio.
૨. કટ ઑફ રેશીયો સમજાવો.
3. State concept of air standard cycle.
૩. એર સ્ટાંડર્ડ સાઇકલનો કંસેપ્ટ જણાવો.
4. Write four conditions for steady flow.
૪. સ્ટીડી ફ્લો માટેની ચાર શરતો લખો.
5. Define heat engine and refrigerator.
૫. હીટ એંજીન અને રેફ્રીજેરેટરની વ્યાખ્યા આપો.
6. Define point function and path function.
૬. પોઇંટ ફંકશન અને પાથ ફંકશનની વ્યાખ્યા આપો.
7. Write equation of COP for heat pump.
૭. હીટ પંપ માટે સીઓપીનું સમીકરણ લખો.
8. Define enthalpy and throttling process.
૮. એંથાલ્પી અને થ્રોટલીંગ પ્રોસેસની વ્યાખ્યા આપો.
9. Represent isentropic process on P-V and T-S diagram.
૯. P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર આઇસેંટ્રોપિક પ્રક્રિયા દર્શાવો.
10. Write statement of Boyle's law and Charle's law.
૧૦. બોઇલ્સનો નિયમ અને ચાર્લ્સનો નિયમ લખો.

Q.2 (a) Classify system boundaries and give two examples of each type. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) સિસ્ટમ બાઉન્ડરીસનું વર્ગીકરણ કરો અને દરેકના બે ઉદાહરણ આપો. ૦૩

OR

(a) Differentiate process and cycle. **03**

(અ) પ્રોસેસ અને સાઇકલ વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૩

(b) Derive expression of work done during isothermal process. **03**

(બ) આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયા દરમિયાન થતું કાર્ય માટે સમીકરણ તારવો. ૦૩

OR

(b) Explain characteristics of gas constant (R). **03**

(બ) ગેસ અચળાંકની લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો. ૦૩

(c) Explain how SFEE is applied to air compressor. **04**

(ક) એર કોમ્પ્રેશરને SFEE કઇ રીતે લાગું પડે છે તે સમજાવો. ૦૪

OR

(c) Explain first law of thermodynamics with help of joule's experiment. **04**

(ક) જુલના પ્રયોગથી થર્મોડાઇનેમિકનો પહેલો નિયમ સમજાવો. ૦૪

(d) 1 kg air enters into a nozzle with negligible velocity. Its pressure reduces from 390 kPa to 195 kPa during the flow from the nozzle and temperature reduces from 900^0C to 720^0C during the flow. Find velocity of air at exit. Take $\gamma = 1.4$, $C_p = 1.005$ KJ/Kg, $C_v = 0.72$ KJ/Kg, and R = 0.287 kj/kgK **04**

(ડ) નગણ્ય ઝડપથી ૧ Kg હવા નોઝલમાં પ્રવેશે છે. નોઝલનાં ફ્લોથી તેનું દબાણ ૩૯૦ kPa થી ૧૯૫ kPa સુધી ઘટે છે અને તાપમાન ૯૦૦^{0}C થી ૭૨૦^{0}C ઘટે છે. નોઝલમાંથી નિષ્કાસ થતી હવાની ઝડપ શોધો. લો γ = ૧.૪, C_p = ૧.૦૦૫ KJ/Kg, C_v= ૦.૭૨ KJ/Kg, અને R = ૦.૨૮૭ kj/kgK ૦૪

OR

(d) 0.8 kg air is compressed from 1 bar absolute pressure and 15^0 temperature to 6 bar absolute pressure by isothermally process. Take R= 0.287 KJ/Kg K. Find 1] work done 2] heat transfer. **04**

(ડ) ૦.૮ કિલો. હવા ૧ બાર એબ્સોલુટ દબાણ અને ૧૫^0 તાપમાનથી ૬ બાર એબ્સોલુટ દબાણ સુધી આઇસોથર્મલી પ્રોસેસથી કોમ્પ્રેસ થાય છે. તો શોધો: ૧] વર્ક ડન ૨] હીટ ટ્રાંસ્ફર. R= ૦.૨૮૭ KJ/Kg K લો. ૦૪

Q.3 (a) Explain specific heat at constant pressure. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) અચળ દબાણે વિશિષ્ટ હીટ સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Draw P-V and T-S diagram for... **03**

1] Isothermal process
2] Isochoric process.

(અ) નીચેની પ્રક્રિયાઓ P-V અને T- S ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો. ૦૩

૧] આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયા

૨] આઇસોકોરિક પ્રક્રિયા

(b) Derive $C_p - C_v = R$ with usual notations. **03**

(બ) સાબિત કરો કે $C_p - C_v = R$. ૦૩

OR

(b) Derive equation of work done in polytropic process. **03**

(બ) પોલીટ્રોપિક પ્રક્રિયામાં થતું વર્ક ડન માટે સમીકરણ તારવો. ૦૩

© In an engine, working on diesel cycle, compression ratio is 15 and fuel is cut off at 5% of stroke length, find air standard efficiency. Take $\gamma = 1.4$ **04**

(ક) એક ડીઝલ એન્જિનમાં સંકોચન ગુણોત્તર ૧૫ છે. સ્ટ્રોક લંબાઇ ૫% એ બળતણ કાપીનાંખવામાં આવે છે. તો એંજિનની 'એર સ્ટાંડર્ડ' ક્ષમતા મેળવો. હવા માટે γ = ૧.૪ લો. ૦૪

OR

	(c)	Draw the dual cycle on P–V and T-S diagram and write the equation of air standard efficiency of dual cycle.	**04**
	(ક)	P–V અને T-S ડાયાગ્રામ પર ડ્યુલ સાઇકલ દોરો અને ડ્યુલ સાઇકલ માટે એર સ્ટાંડર્ડ ક્ષમતા માટેનું સૂત્ર લખો.	૦૪
	(d)	Classify thermodynamics cycles.	**04**
	(ડ)	થર્મોડાયનેમિક્સ સાઇકલ વર્ગીકૃત કરો.	૦૪
		OR	
	(d)	Explain characteristics and applications of carnot cycle.	**04**
	(ડ)	કાર્નોટ સાઇકલની લાક્ષણિકતાઓ અને ઉપયોગો સમજાવો.	૦૪
Q.4	(a)	Derive general energy equation for first law of thermodynamics.	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	થર્મોડાઇનેમિકના પહેલાં નિયમ માટે જનરલ એનર્જી સૂત્ર તારવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Derive equation of COP for reversed Carnot cycle for refrigeration purpose.	**03**
	(અ)	રેફ્રીજેરેશનનાં હેતું માટે, રીવર્સ્ડ કાર્નોટ સાઇકલનું COP માટેનું સૂત્ર તારવો.	૦૩
	(b)	Deduce the equivalence between Kelvin-plank and clausius statements at second law of thermodynamics on the basis of diagrammatic representation.	**04**
	(બ)	થર્મોડાઇનેમિકના બીજા નિયમ માટે કેલ્વીન-પ્લાંક અને ક્લોસિયસનાં વિધાન વચ્ચેની સામ્યતા આકૃતિ દોરી સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(b)	One Carnot engine receives 1200 KJ/min heat energy from the reservoir of 350°C temperature and rejects heat energy to the sink of 25°C temperature. Find thermal efficiency and work done.	**04**
	(બ)	એક કાર્નોટ સાઇકલ ૩૫૦^{o}C વાળી હીટ એનર્જી ૧૨૦૦ KJ/minના દરે રીઝર્વાયર માંથી મેળવે છે અને ૨૫^{o}Cના તાપમાને હીટ એનર્જી બહાર કાઢે છે. થર્મલ ક્ષમતા અને થયેલું કાર્ય શોધો.	૦૪
	(c)	Derive equation for air standard efficiency of otto cycle.	**07**
	(ક)	ઑટો સાઇકલ માટે હવાની પ્રમાણિત ક્ષમતા માટેનું સમીકરણ તારવો.	૦૭
Q.5	(a)	One gas turbine works on Brayton cycle between 5 bar and 1 bar pressure. Find air standard efficiency. Take $\gamma = 1.4$.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	એક ગેસ ટર્બાઇન બ્રેટોન સાઇકલ પર ૫ બાર અને ૧ બાર દબાણ વચ્ચે કાર્ય કરે છે. હવાની સ્ટાંડર્ડ ક્ષમતા શોધો. લો γ = ૧.૪.	૦૪
	(b)	Define 1] heat engine 2] heat source 3] refrigerator 4] heat reservoir	**04**
	(બ)	વ્યાખ્યા આપો. ૧] હીટ એંજિન ૨] હીટ સોર્સ ૩] રેફ્રીજેરેટર ૪] હીટ રીઝર્વાયર.	૦૪
	©	Prove that entropy is a point function.	**03**
	(ક)	સાબિત કરો કે એંટ્રોપી એ પોઇંટ ફંકશન છે.	૦૩
	(d)	Explain thermodynamic temperature scale.	**03**
	(ડ)	થર્મોડાઇનેમિક તાપમાન સ્કેલ સમજાવો..	૦૩

****