Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2023

Subject Code: 4331902 **Date: 19-07-2023**

Subject Name: Engineering 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 non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define 1) Entropy 2) Enthalpy 3) Temperature	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	વ્યાખ્યા આપો ૧) એન્ટ્રોપી ૨) એન્થાલ્પી ૩) તાપમાન	૦૩
	(b)	Classify thermodynamics system?	**04**
	(બ)	થર્મોડાઈનેમીક્સ સિસ્ટમનું વર્ગીકરણ કરો.	૦૪
	(c)	Explain zeroth law of thermodynamic and write its application.	**07**
	(ક)	થર્મોડાઈનેમીક્સ નો શૂન્યનો નિયમ સમજાવો અને તેની ઉપયોગીતા જાણાવો	૦૭
		OR	
	(c)	Explain all thermodynamic equilibrium.	**07**
	(ક)	થર્મોડાઈનેમીક્સની તમામ ઇક્વીલીબ્રીયમ સમજાવો	૦૭
Q.2	**(a)**	Define 1) control volume 2) Flow work 3) Flow process	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	વ્યાખ્યા આપો ૧) કંટ્રોલ વોલ્યુમ ૨) ફ્લો વર્ક ૩) ફ્લો પ્રોસેસ	**૦૩**
	(b)	Prove that internal energy is property	**04**
	(બ)	સાબિત કરોકે આંતરિક ઉર્જા એ ગુણધર્મ છે.	૦૪
	(c)	In a gas turbine system, air enters with a velocity 200 m/s & enthalpy 6699 kj/kg with steady mass flow rate of 4.5 kg/sec .Air exits from the system at velocity 150 m/s & enthalpy 5460 kj/kg. If 50.4 kJ/Kg heat is wasted in to the surrounding. Find the power developed by the gas turbine.	**07**
	(ક)	ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમમાં, હવા 200 m/s વેગ અને 6699 kj/kg એન્થાલ્પી સાથે, 4.5 kg/sec ના સ્થિર માસ પ્રવાહ દર સાથે પ્રવેશે છે. સિસ્ટમમાંથી હવા 150 m/s વેગ અને 5460 kj/kg એન્થાલ્પી સાથે બહાર નીકળે છે. જો 50.4 kJ/Kg ઉષ્માનો વ્યય સરાઊન્ડીંગમાં થતો હોય તો ગેસ ટર્બાઇન દ્વારા ઉત્પન્ન થતો પાવર શોધો.	૦૭
		OR	
Q.2	**(a)**	Write condition for steady flow.	**03**
પ્રશ્ન.2	(અ)	સ્ટડી ફ્લો માટેની શરતો લખો.	૦૩
	(b)	Explain Jouls experiment with neat sketch.	**04**
	(બ)	જુલનો પ્રયોગ આકૃતિ સહ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Apply steady flow energy equation for steam turbine and Heat exchanger.	**07**
	(ક)	સ્ટીમ ટર્બાઈન અને હીટ એક્ષ્ચેન્જર માટે સ્ટડી ફ્લો એનર્જી ઇક્વેશન લાગુ પાડો	૦૭
Q. 3	**(a)**	Write different statements for Third law of thermodynamics.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	થર્મોડાઈનેમીક્સનાં ત્રીજા નિયમના જુદા જુદા વિધાનો લખો.	૦૩
	(b)	Define 1) specific heat at constant volume 2) specific heat at constant	**04**

		pressure	
	(બ)	વ્યાખ્યા આપો ૧) અચળ કદે સંવેદનશીલ ઉષ્મા ૨) અચળ દબાણે સંવેદનશીલ ઉષ્મા	૦૪
	(c)	A heat engine receives 500 KJ/cycle heat from source. If COP of refrigerator working between same source and sink ,is 0.4 then find out 1)heat rejected by heat engine 2) Thermal efficiency of heat engine	**07**
	(ક)	એક હીટ એન્જીન સોર્સમાંથી 500 KJ/સાયકલ હીટ મેળવે છે. જો તે જ સોર્સ અને સિંક વચ્ચે કામ કરતા રેફ્રિજરેટરની સીઓપી 0.4 હોય તો શોધો 1) હીટ એન્જીન દ્વારા રીજેક્ટ કરાતી હીટ 2) હીટ એન્જીનની થર્મલ કાર્યક્ષમતા	૦૭
		OR	
Q. 3	**(a)**	Write limitation of Carnot cycle.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	કાર્નોટ સાઇકલની મર્યાદાઓ લખો.	૦૩
	(b)	What is irreversibility? Explain mechanical irreversibility.	**04**
	(બ)	ઈરીવરસીબીલીટી એટલે શું? યાંત્રિક ઈરીવરસીબીલીટી સમજાવો	૦૪
	(c)	Compare aims of heat engine and refrigerator with sketch.	**07**
	(ક)	હીટ એન્જીન અને રેફ્રીજરેટરનાં હેતુઓની આકૃતિ સહ સરખામણી કરો.	૦૭
Q. 4	**(a)**	What is polytropic process? Plot different polytropic process on P-V diagram.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	પોલીટ્રોપીક પ્રોસેસ એટલે શું? જુદી જુદી પોલીટ્રોપીક પ્રોસેસ ને P-V ડાયાગ્રામ પર આલેખિત કરો.	૦૩
	(b)	Derive characteristic gas equation PV = mRT	**04**
	(બ)	વાયુનું લાક્ષણીક સમીકરણ PV = mRT સાબિત કરો.	૦૪
	(c)	Air at volume 0.1 m^3 and pressure 1.5 bar is expanded to volume 0.5 m^3 isothermally. Find final pressure of air and work done during this process.	**07**
	(ક)	0.1m^3 કદ અને 1.5 બાર દબાણ ધરાવતી હવા અચળ તાપમાને 0.5 m^3 કદ સુધી વિસ્તૃત થાય છે.તો હવાનુ અંતિમ દબાણ અને પ્રક્રિયા દરમિયાન થતુ કાર્ય શોધો.	૦૭
		OR	
Q. 4	**(a)**	Prove that Cp – Cv = R	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	સાબિત કરો કે Cp – Cv = R	૦૩
	(b)	Explain Charles law and Gay Loussac law for ideal gas.	**04**
	(બ)	આદર્શ વાયુ માટે ચાર્લ્સનો નિયમ અને ગેલુસેકનો નિયમ સમજાવો	૦૪
	(c)	One incompressible tire has volume of 0.4 m^3.Initial pressure and temperature of air is 4 bar ab and 300 K respectively. If pressure is raised up to 7 bar ,find final temperature of air. Also find mass of enclosed air.Take R = 0.287 Kj/kgk	**07**
	(ક)	એક અદાબશીલ ટાયર 0.4 m^3 નું વોલ્યુમ ધરાવે છે. હવાનું પ્રારંભિક દબાણ અને તાપમાન અનુક્રમે 4 bar અને 300 K છે. જો હવાનું દબાણ 7 બાર સુધી વધે છે, તો હવાનું અંતિમ તાપમાન શોધો. હવાનું દળ પણ શોધો R = 0.287 Kj/kgK	૦૭
Q.5	**(a)**	Write limitation of air standard cycle.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	એર સ્ટાન્ડરડસાઈકલની મર્યાદાઓ લખો.	૦૩
	(b)	Explain different process of carnot cycle using PV and TS diagram	**04**
	(બ)	કાર્નોટ સાઇકલની જુદી જુદી પ્રોસેસ PV અને TS ડાયાગ્રામ પર સમજાવો.	૦૪
	(c)	For an engine working on otto cycle, pressure at the beginning of compression process is 1 bar and at the end of compression process is 12 bar. If γ = 1.4 ,find compression ratio and thermal efficiency. Take R = 287 Kj/Kg K	**07**
	(ક)	ઓટો સાયકલ પર કામ કરતા એન્જિન માટે, કમ્પ્રેશન પ્રક્રિયાની શરૂઆતમાં દબાણ 1બાર છેઅને કમ્પ્રેશન પ્રક્રિયાના અંતે 12 બાર છે. જો γ =1.4 હોય, તો કમ્પ્રેશન રેશિયો અને થર્મલ કાર્યક્ષમતા શોધો.R = 287Kj/Kg K	૦૭
		OR	
Q.5	**(a)**	Explain different process of diesel cycle using PV and TS diagram	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	ડીઝલ સાઇકલની જુદી જુદી પ્રોસેસ PV અને TS ડાયાગ્રામ પર સમજાવો.	૦૩

(b)	Differentiate Thermodynamic process and Thermodynamic cycle	**04**
(બ)	થર્મોડાઈનેમીક્સ પ્રોસેસ અને થર્મોડાઈનેમીક્સ સાઇકલ વચ્ચેનો તફાવત આપો.	૦૪
(c)	A heat engine is working between temperature of 1000K and 300K. Find minimum heat rejection rate for unit net work output.	**07**
(ક)	એક હીટ એન્જિન 1000K અને 300K તાપમાન વચ્ચે કામ કરે છે. એકમ નેટ વર્ક આઉટપુટ માટે લઘુત્તમ હીટ રિજેક્શન રેટ શોધો.	૦૭