Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 4331902 **Date: 13-05-2025**
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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Classify thermodynamic property and explain Extensive Property and Intensive Property	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	થર્મોડાયનેમિક પ્રોપર્ટીનું વર્ગીકરણ કરો અને એસેંટીવ પ્રોપર્ટી અને સઘન પ્રોપર્ટી સમજાવો	०३
	(b)	Classify energy and explain both internal energy briefly.	**04**
	(બ)	ઉર્જાને વર્ગીકૃત કરો અને બંને આંતરિક ઉર્જાને ટૂંકમાં સમજાવો.	०४
	(c)	Explain shaft work and flow work with proper sketch and example	**07**
	(ક)	શાફ્ટ વર્ક અને ફ્લો વર્કને યોગ્ય સ્કેચ અને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો	०७
		OR	
	(c)	Explain (1) Fixed Boundary (2) Movable Boundary (3) Real Boundary (4) Imaginary Boundary	**07**
	(ક)	સમજાવો (1) નિશ્ચિત સીમા (2) જંગમ સીમા (3) વાસ્તવિક સીમા (4) કાલ્પનિક સીમા	०७
Q.2	**(a)**	Explain Conventional Sign of work, heat and internal energy during exchange of it with boundary.	**03**
પ્રશ્ન.2	(**અ**)	સીમા સાથેના વિનિમય દરમિયાન કામ, ગરમી અને આંતરિક ઊર્જાના પરંપરાગત સંકેતને સમજાવો.	**०३**
	(b)	State the general energy equation.	**04**
	(બ)	સામાન્ય ઉર્જા સમીકરણ જણાવો.	०४
	(c)	A system receives 180 kJ heat energy at constant volume then reject 200 kJ heat at constant pressure and 40 kJ work is done on system during constant pressure. Then system back to original state by adiabatic process. Calculate adiabatic work. If initial internal energy is 235 kJ then calculate internal energy at each point.(U2 and U3)	**07**
	(ક)	સિસ્ટમ સતત વોલ્યુમ પર 180 kJ ઉષ્મા ઊર્જા મેળવે છે પછી સતત દબાણ પર 200 kJ ગરમીને નકારી કાઢે છે અને સતત દબાણ દરમિયાન સિસ્ટમ પર 40 kJ કામ કરવામાં આવે છે. પછી સિસ્ટમ એડિબેટિક પ્રક્રિયા દ્વારા મૂળ સ્થિતિમાં પાછી આવે છે. એડિબેટિક કાર્યની ગણતરી કરો. જો પ્રારંભિક આંતરિક ઊર્જા 235 kJ હોય તો દરેક બિંદુએ આંતરિક ઊર્જાની ગણતરી કરો. (U2 અને U3)	०७
		OR	
Q.2	**(a)**	Explain First law of thermodynamic with joule's Experiment sketch.	**03**
પ્રશ્ન.2	(અ)	જૂલ ના પ્રયોગના સ્કેચ સાથે થર્મોડાયનેમિકનો પ્રથમ નિયમ સમજાવો	०३
	(b)	Fluid is enter into nozzle with velocity 50m/s and enthalpy 3000 kj/kg and Exit enthalpy is 2700 kj/kg. Neglect the heat loss and find out Exit velocity of fluid.(USE SFEE of Nozzle)	**04**
	(બ)	પ્રવાહી નોઝલમાં વેગ 50m/s અને એન્થાલ્પી 3000 kj/kg સાથે દાખલ થાય છે અને એક્ઝિટ એન્થાલ્પી 2700 kj/kg છે. ગરમીના નુકશાનની અવગણના કરો અને પ્રવાહીની બહાર નીકળવાનો વેગ શોધો. (નોઝલની SFEE નો ઉપયોગ કરો)	०४

	(c)	In a gas turbine air enter with velocity 220 m/s and enthalpy 5678 kJ/kg with steady mass flow rate 3.6 Kg/s . Gas exit from the system at 170 m/s and enthalpy 4560 Kj/Kg. If 54 Kj/ kg heat is wasted into the surrounding find power developed by the gas turbine.	**07**
	(ક)	ગેસ ટર્બાઇનમાં હવા 220 m/s વેગ સાથે અને એન્થાલ્પી 5678 kJ/kg સાથે સ્થિર સમૂહ પ્રવાહ દર 3.6 Kg/s સાથે દાખલ થાય છે. સિસ્ટમમાંથી ગેસ 170 m/s અને એન્થાલ્પી 4560 Kજ/Kg પર બહાર નીકળે છે. જો 54 Kj / kg ગરમી આસપાસના વિસ્તારમાં વેડફાય છે તો ગેસ ટર્બાઇન દ્વારા વિકસિત પાવર શોધો	૦૭
Q. 3	**(a)**	Explain heat reservoir, heat source and heat sink.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	ઉષ્મા રીઝર્વર , ઉષ્મા સ્ત્રોત અને હીટ સિંક સમજાવો.	૦૩
	(b)	State the application of second law of thermodynamics.	**04**
	(બ)	થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમનો ઉપયોગ જણાવો.	૦૪
	(c)	Explain the specific heat at constant pressure and constant volume with sketch and Write relation between them.	**07**
	(ક)	સ્કેચ સાથે સતત દબાણ અને સતત વોલ્યુમ પર ચોક્કસ ગરમી સમજાવો અને તેમની વચ્ચેનો સંબંધ લખો.	૦૭
		OR	
Q. 3	**(a)**	Define the COP of heat pump and COP of refrigerator with formula.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	હીટ પંપના સીઓપી અને રેફ્રિજરેટરના સીઓપીને સૂત્ર સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	(b)	State the kelvin plank statement and Clausius statement.	**04**
	(બ)	કેલ્વિન પ્લેન્ક સ્ટેટમેન્ટ અને ક્લોસિયસ સ્ટેટમેન્ટ જણાવો.	૦૪
	(c)	Explain constant volume process with P-V and T-S diagram and also derive formula for work, heat and internal energy.	**07**
	(ક)	P-V અને T-S ડાયાગ્રામ સાથે સતત વોલ્યુમ પ્રક્રિયા સમજાવો અને કાર્ય, ગરમી અને આંતરિક ઊર્જા માટે સૂત્ર પણ મેળવો	૦૭
Q. 4	**(a)**	If an ideal gas temperature is 300 and pressure 2.0 bar and volume 0.15 m3. If this gas is compressed to 8.5 bar and volume rise to 0.08 m3 than what is final temperature of gas.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	જો આદર્શ ગેસ તાપમાન 300C અને દબાણ 2.0 બાર અને વોલ્યુમ 0.15 m3 છે. જો આ ગેસને 8.5 બાર સુધી સંકુચિત કરવામાં આવે અને વોલ્યુમ 0.08 m3 સુધી વધે છે તો ગેસના અંતિમ તાપમાન શોધો	૦૩
	(b)	Differentiate process and cycle.	**04**
	(બ)	પ્રક્રિયા અને ચક્રને અલગ પાડો.	૦૪
	(c)	State the (1) Boyle's law (2) Charle's law (3) Gay-lussac law	**07**
	(ક)	(1) બોયલનો કાયદો (2) ચાર્લનો કાયદો (3) ગેલુસાક કાયદો જણાવો	૦૭
		OR	
Q. 4	**(a)**	Draw P-V and T-S Diagram for (1) Isobaric process (2) Adiabatic Process.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	1) આઇસોબેરિક પ્રક્રિયા (2) એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો	૦૩
	(b)	Detail classification of cycle.	**04**
	(બ)	ચક્રનું વિગતવાર વર્ગીકરણ.	૦૪
	(c)	2 Kg gas enclosed in a closed vessel is heated from 2 bar to 5 bar. The initial temperature of gas is . Find out (1) Final temperature (2) change in internal enerTake Cv = 0.72 Kj/Kg K	**07**
	(ક)	બંધ વાસણમાં 2 કિલો ગેસને 2 બારથી 5 બાર સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. ગેસનું પ્રારંભિક તાપમાન 270C છે. શોધો (1) અંતિમ તાપમાન (2) આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર° Cv = 0.72 Kj/Kg K	૦૭
Q.5	**(a)**	Draw P-V and T-S Diagram of Diesel Cylce.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	ડીઝલ સાયલ્સનો P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૩
	(b)	State the general assumption for deriving air standard efficiency.	**04**
	(બ)	હવા પ્રમાણભૂત કાર્યક્ષમતા મેળવવા માટેની સામાન્ય ધારણા જણાવો.	૦૪
	(c)	In otto cycle engine clearance volume is 30 % of swept volume. Find air standard efficiency.	**07**
	(ક)	ઓટો સાયકલમાં એન્જિન ક્લિયરન્સ વોલ્યુમ સ્વેપ્ટ વોલ્યુમના 30% છે. હવા પ્રમાણભૂત કાર્યક્ષમતા શોધો.	૦૭

OR

Q.5	**(a)**	Compare the Otto cycle and diesel cycle on the basis of fuel used , speed, compression ratio and application.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	બળતણ વપરાશ,સ્પીડ,કોમપ્રેસન રેશિયો અને ઉપયોગિતા ના આધારે ઓટોસાયકલ અને ડીઝલ સાયકલ ની સરખામણી કરો.	૦૩
	(b)	State the limitation of Brayton cycle.	**04**
	(બ)	બ્રેટોન ચક્રની મર્યાદા જણાવો.	૦૪
	(c)	In diesel engine compression ratio is 16, pressure and temperature in beginning of the compression stroke are 1 bar and 20 ^{0}C respectively and the maximum temperature of the cycle is 1430 ^{0}C Find the thermal efficiency of the cycle.	**07**
	(ક)	ડીઝલ એન્જિનમાં કમ્પ્રેશન રેશિયો 16 છે, કમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકની શરૂઆતમાં દબાણ અને તાપમાન અનુક્રમે 1 બાર અને 20 ^{o}C છે અને ચક્રનું મહત્તમ તાપમાન 1430 ^{0}C છે ચક્રની થર્મલ કાર્યક્ષમતા શોધો.	૦૭