

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 3331902

Date: 06-12-2025

Subject Name: THERMODYNAMICS

Time: 10:30 AM TO 01:00 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. Explain compression ratio.
 ૧. સંકોચન ગુણોત્તર સમજાવો.
 2. List types of system.
 ૨. સિસ્ટમનાં પ્રકારોની યાદી.
 3. Define entropy and write its unit in S.I. system.
 ૩. એન્ટ્રોપી વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેનો એકમ S.I. સિસ્ટમમાં લખો.
 4. Mention steady flow energy Equation.
 ૪. સ્થિર ફ્લો શક્તિ સમીકરણ લખો.
 5. Represent isothermal process on P-V and T-S diagram.
 ૫. P-V અને T-S આકૃતિ પર આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયાને રજૂ કરો.
 6. Write statement of Boyle's law and Charle's law.
 ૬. બોઇલ્સનો નિયમ અને ચાર્લ્સનો નિયમ લખો.
 7. Write four example of irreversible process.
 ૭. ઉલટાવી ન શકાય તેવી પ્રક્રિયાનું ચાર ઉદાહરણ લખો.
 8. State application of Diesel cycle.
 ૮. ડિઝલ સાઇકલનાં ઉપયોગો જણાવો.
 9. Write equation of COP for reversed brayton cycle.
 ૯. રીવર્સ બ્રેટોન સાઇકલ માટે સીઓપીનું સમીકરણ લખો.
 10. Define Thermodynamic cycle and Mechanical cycle.
 ૧૦. થર્મોડાયનેમિક ચક્ર અને યાંત્રિક ચક્રને વ્યાખ્યાયિત કરો.

- Q.2** (a) Define thermodynamic boundaries with example. **03**

- પ્રશ્ન. ૨** (અ) થર્મોડાયનેમિક સીમાઓ ઉદાહરણની મદદથી સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) Explain how SFEE is applied to Nozzle. **03**

- (અ) નોઝલ ને SFEE કઇ રીતે લાગુ પડે છે? ૦૩
- (b) Derive expression of work done during isentropic process. 03
- (બ) આસેંટ્રોપીક પ્રક્રિયા દરમિયાન થતું કાર્ય માટે સમીકરણ તારવો. ૦૩
- OR
- (b) Explain universal gas constant (R_u). 03
- (બ) યુનિવર્સલ ગેસ અચળાંક (R_u) સમજાવો. ૦૩
- (c) Prove that internal energy is a point function. 04
- (ક) સાબિત કરો કે આંતરિક શક્તિ એ પોઇન્ટ ફંક્શન છે? ૦૪

- OR
- (c) Explain first law of thermodynamics with help of joule's experiment. 04
- (ક) જુલના પ્રયોગથી થર્મોડાયનેમિક્સનો પહેલો નિયમ સમજાવો. ૦૪
- (d) In a gas turbine, air enters with velocity 220 m/s and enthalpy 6699 KJ/Kg with steady mass flow rate of 4.5 Kg/Sec. Gas exits from the system at velocity 150 m/s and enthalpy 5460 KJ/Kg. If 50.4 KJ/Kg heat is wasted into the surroundings, find power developed by the gas turbine. 04
- (S) એક ગેસ ટર્બાઇનની કંબ્શન ચેમ્બરમાં 4.5 Kg/Sec ના દરે 220 m/s વેગથી 6699 KJ/Kg એંથાલ્પીવાળી હવા દાખલ થાય છે. ટર્બાઇનમાંથી બહાર નીકળતો ગેસનો વેગ 150 m/s અને એંથાલ્પી 5460 KJ/Kg છે. જો વતાવરણમાં 50.4 KJ/Kg ના દરે હીટ વ્યય થતો હોય તો ગેસ ટર્બાઇનથી ઉત્પન્ન થતો પાવર શોધો. ૦૪

- OR
- (d) 1 kg. of gas enclosed in a closed vessel heated from 2 bar to 5 bar. The initial temperature of gas is 27°C. Find 1] final temperature 2] change in internal energy. Take $C_v = 0.72$ KJ/Kg K. 04
- (S) 1 કેજી વાયુનાં જથ્થાને બંધ વાસણમાં 2 bar થી 5 bar દબાણ સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. વાયુનું શરૂઆતનું તાપમાન 27°C છે તો શોધો. ૧] વાયુનું અંતિમ તાપમાન ૨] આંતરિક શક્તિમાં થતો ફેરફાર. $C_v = 0.72$ KJ/Kg K લો. ૦૪

- Q.3** (a) Derive characteristics equation for ideal gas. 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) આદર્શ વાયુ માટેનું લાક્ષણિક સમીકરણ સાબિત કરો. ૦૩

- OR
- (a) Draw P-V and T-S diagram for... 03
- 1] Isobaric process
- 2] Isochoric process.
- (અ) નીચેની પ્રક્રિયાઓ P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો. ૦૩
- ૧] આઇસોબેરિક 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) Explain throttling process. 03
- (બ) થ્રોટલિંગ પ્રક્રિયા સમજાવો. ૦૩

	(c)	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 15 છે. સ્ટ્રોક લંબાઈ 5% એ બળતણ કાપીનાંબવામાં આવે છે. તો એન્જિનની 'એર સ્ટાંડર્ડ' ક્ષમતા મેળવો. હવા માટે $\gamma = 1.4$ લો.	૦૪
		OR	
	(c)	Draw the diesel cycle on P-V and T-S diagram and write the equation of air standard efficiency of diesel engine.	04
	(ક)	P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર ડીઝલ સાઇકલ દોરો અને ડીઝલ સાઇકલની એર સ્ટાંડર્ડ ક્ષમતા માટેનું સૂત્ર લખો.	૦૪
	(d)	Differentiate process and cycle.	04
	(ડ)	પ્રક્રિયા અને સાઇકલ વચ્ચેનો તફાવત આપો.	૦૪
		OR	
	(d)	Draw the dual cycle on P-V and T-S diagram and explain its processes.	04
	(ડ)	P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર ડ્યુઅલ સાઇકલ દોરો અને તેની પ્રક્રિયાઓ સમજાવો.	૦૪
Q.4	(a)	State limitation of first law of thermodynamics.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમની મર્યાદા લખો.	૦૩
		OR	
	(a)	Derive equation of COP for reversed Carnot cycle for refrigeration purpose.	03
	(અ)	રેફ્રીજરેશનનાં હેતુ માટે, રીવર્સ્ડ કાર્નોટ સાઇકલનું COP માટેનું સૂત્ર તારવો.	૦૩
	(b)	Explain Kelvin-plank and clausius statement of second law of thermodynamics.	04
	(બ)	થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમ માટે કેલ્વિન-પ્લાંક અને ક્લોસિયસનાં વિધાન સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(b)	A heat engine receives 1500 KJ/min heat & develops 7KW of power. Find out thermal efficiency and rate of heat rejection.	04
	(બ)	હીટ એન્જિન 1500 KJ/min હીટ મેળવે છે અને 7 KW ઉત્પન્ન કરે છે. થર્મલ કાર્યક્ષમતા અને હીટ રિજેક્શનનો દર શોધો	૦૪
	(c)	Derive equation for air standard efficiency of brayton cycle.	07
	(ક)	બ્રેટોન સાઇકલની એર સ્ટાંડર્ડ દક્ષતા માટેનું સૂત્ર સાબિત કરો.	૦૭
Q.5	(a)	In one Otto cycle engine clearance volume is 30% of its swept volume. Find air standard cycle efficiency. Take $\gamma = 1.4$	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	સિલીન્ડરનાં સ્વેપ્ટ કદનાં 30% ક્લીયરન્સ કદ ધરાવતાં ઓટો સાયકલ એન્જિનની ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો. $\gamma = 1.4$ લો.	૦૪
	(b)	Define 1] heat engine 2] heat source 3] refrigerator 4] heat reservoir	04
	(બ)	વ્યાખ્યા આપો. ૧] હીટ એન્જિન ૨] હીટ સોર્સ ૩] રેફ્રીજરેટર ૪] હીટ રીઝર્વોયર.	૦૪
	(c)	Define. 1] Specific heat at constant pressure (C_p) 2] specific heat at constant volume (C_v).	03

- (ક) વ્યાખ્યા આપો.૧] અચળ દબાણો વિશિષ્ટ ગરમીર] અચળ કદે વિશિષ્ટ ગરમી **૦૩**
- (d) Derive general energy equation for first law of thermodynamics. **03**
- (ડ) થર્મોડાઇનેમિક્સના પહેલાં નિયમ માટે જનરલ એનર્જી સૂત્ર તારવો. **૦૩**
