Seat No./Enrollment No.: _______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA IN ENGINEERING – SEMESTER 3 – EXAMINATION – SUMMER 2026

Subject Code: 1336404 **Date: 20/05/2026**

Subject Name: Fundamental of Thermodynamics and Heat Transfer

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 પ્રશ્ન ૧	**(a)**	Explain Thermodynamic properties with their units.	**03**
	(અ)	થર્મોડાયનેર્મીક્સ ની વિવિધ લાક્ષણીકતાઓ તેમના એકમ સાથે સમજાવો.	**03**
	(b)	Explain conduction and radiation modes of Heat Transfer.	**04**
	(બ)	ઉષ્મા વિનિમય ની કંડક્શન અને રેડીયેશન પધ્ધતિઓ વર્ણવો.	**૦૪**
	(c)	Define system. Classify system and explain with suitable example with sketch.	**07**
	(ક)	સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા લખો. સિસ્ટમ નુ વર્ગીકરણ કરી યોગ્ય ઉદાહરણ વિસ્તૃત આકૃતિ દોરી સમજાવો.	**૦૭**
		અથવા OR	
	(c)	Differentiate following terms. 1. Point function and Path function 2. Reversibility and Irreversibility	**07**
	(ક)	નીચે દર્શાવેલ પદો વચ્ચેનો તફાવત લખો. ૧. પોઇન્ટ ફંકશન અને પાથ ફંકશન ૨. રીવર્સીબીલિટી અને ઇરીવર્સીબીલિટી	**૦૭**
Q.2 પ્રશ્ન ૨	**(a)**	Define Emissive power and Emissivity for radiant heat transfer.	**03**
	(અ)	રેડીયન્ટ હીટ ટ્રાન્સફર માટે એમીસીવ પાવર અને એમીસીવીટી ની વ્યાખ્યા આપો.	**03**
	(b)	State first law of Thermodynamics and prove Internal energy is a property.	**04**
	(બ)	થર્મોડાયનેમિક્સનો પ્રથમ નિયમ લખો અને સાબિત કરો કે આંતરિક ઉર્જા એ પ્રોપર્ટી છે.	**૦૪**

	(c)	10 Kg air enters into a nozzle with negligible velocity. Its pressure reduces from 400 KPa to 100 KPa during the flow from the nozzle and temperature reduces from 1000 °C to 500 °C during the flow. Find velocity of air at exit. Take $\gamma = 1.4$, Cp = 1.005 KJ/Kg, Cv = 0.72 KJ/Kg, and R = 0.287 KJ/Kg.K.	**07**
	(ક)	10 Kg હવા નગણ્ય વેગ સાથે નોઝલ માં પ્રવેશે છે. તેમાં તેનું દબાણ 400 KPa થી ઘટીને 100 KPa થાય છે. આ દરમિયાન તાપમાન 1000 ºC થી ઘટીને 500 ºC થાય છે. છેવટ નો વેગ શોધો. γ = 1.4, Cp = 1.005 KJ/Kg, Cv = 0.72 KJ/Kg, and R = 0.287 KJ/Kg.K લો.	**૦૭**

અથવા

OR

Q.2	**(a)**	Differentiate between free convection and forced convection.	**03**
પ્રશ્ન ૨	**(અ)**	ફ્રી કન્વેક્શન અને ફોર્સ્ડ કન્વેકશન વચ્ચે નો તફાવત આપો.	**૦૩**
	(b)	Explain Joule's experiment for first law of thermodynamics with help of neat sketch.	**04**
	(બ)	થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમ માટે જુલનો પ્રયોગ આકૃતિ સાથે સમજાવો.	**૦૪**
	(c)	Explain how SFEE is applied to Boiler, Air compressor and Nozzle for energy transform.	**07**
	(ક)	બોઇલર, એર કોમ્પ્રેસર અને નોઝલ માં ઉર્જા ટ્રાન્સફોમ માટે SFEE સમજાવો.	**૦૭**
Q.3	**(a)**	Define 1. Heat Source 2. Entropy 3. Heat Sink	**03**
પ્રશ્ન 3	**(અ)**	વ્યાખ્યા આપો. ૧. હીટ સોર્સ ૨. એન્ટ્રોપી ૩. હીટ સીંક	**૦૩**
	(b)	Explain counter flow type heat exchanger with sketch.	**04**
	(બ)	કાઉન્ટર ફ્લો ટાઇપ હીટ એક્સ્ચેન્જર ને આકૃતિ સાથે સમજાવો.	**૦૪**
	(c)	A heat engine receives 1764 KJ/min heat and develops 8.826 KW power. Find out thermal efficiency and heat rejection rate.	**07**
	(ક)	એક હીટ એન્જીન 1764 KJ/min હીટ એનર્જી આપવામાં આવે છે. તે 8.826 KW પાવર પેદા કરે છે તો એન્જીનની ઉષ્મીય દક્ષતા અને ઉષ્મા છોડવાનો દર શોધો.	**૦૭**

અથવા

OR

Q.3	**(a)**	State limitations of first law of thermodynamics.	**03**
પ્રશ્ન 3	**(અ)**	થમોડાયનેમીકસ ના પ્રથમ નિયમની મર્યાદાઓ લખો.	**૦૩**
	(b)	Define black body also explain concept of black body.	**04**
	(બ)	બ્લેક બોડી ની વ્યાખ્યા આપો સાથે બ્લેક બોડીની વિભાવના સમજાવો.	**૦૪**
	(c)	State Kelvin-Plank and Clausius statement of the second law of thermodynamics and show their equivalence with sketch.	**07**
	(ક)	થર્મોડાયનેમિક્સ ના બીજા નિયમ માટે કેલ્વિન-પ્લાંક અને ક્લોસીયસના વિધાન જણાવો અને તેમના વચ્ચેની સામ્યતા આકૃતિ સાથે સમજાવો.	**૦૭**
Q.4	**(a)**	Explain specific heat at constant volume and specific heat at constant pressure.	**03**
પ્રશ્ન ૪	**(અ)**	અચળ કદે વિશિષ્ઠ ઉષ્મા અને અચળ દબાણે વિશિષ્ઠ ઉષ્મા સમજાવો.	**૦૩**
	(b)	Explain Gay-Lussac law and Avegadro's law for ideal gas.	**04**

(બ) આદર્શ વાયુ માટે ગેલ્યુસેક નો નિયમ અને એવેગેડ્રો નો નિયમ સમજાવો **૦૪**

(c) Air at a temperature of 30 °C, 1 bar pressure and 0.5 m^3 volume is compressed reversibly and polytropically upto 0.1 m^3 volume, then find work done and Heat transfer.
Take Compression constant 1.4 and C_V for air 0.713 KJ/Kg-°K. **07**

(ક) 30 °C તાપમાને અને 1 bar દાબવાળી હવાના 0.5 m^3 કદને 0.1 m^3 કદ થાય ત્યાં સુધી રીવર્સીબલી અને પોલીટ્રોપીકલી દબાવવામાં આવે છે. તો થયેલ કાર્ય અને હીટ ટ્રાંસફર શોધો. ક્રોમ્પ્રેશન અચળાંક 1.4 અને હવા માટે C_V ની કિંમત 0.713 KJ/Kg- °K લો. **૦૭**

અથવા
OR

Q.4
પ્રશ્ન ૪

(a) Draw P-V and T-S diagram for…
1) Isothermal process 2) Constant volume process. **03**

(અ) P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો,
૧) આઇસો થર્મલ પ્રક્રિયા ૨) અચળ કદ પ્રક્રિયા **03**

(b) Derive characteristic gas equation PV=mRT. **04**

(બ) વાયુ નું લાક્ષણિક સમીકરણ PV=mRT મેળવો. **૦૪**

(c) One incompressible tyre has volume of 0.025 m^3. Initial pressure and temperature of air is 3 bar ab. And 25 °C. If pressure is raised upto 5 bar. Find final temperature of air. Also find mass of air enclosed into tyre.
Take R=0.287 KJ/Kg°K. **07**

(ક) એક અદાબશીલ ટાયર 0.025 m^3 નું કદ ધરાવે છે. હવાનું પ્રારંભિક દબાણ અને તાપમાન અનુક્રમે 3 bar ab. અને 25 °C છે. જો હવાનું દબાણ 5 bar સુધી વધે છે તો હવાનું અંતિમ તાપમાન શોધો. ટાયર માં રહેલ હવાનું દળ પણ શોધો.
R=0.287 KJ/Kg°K લો. **૦૭**

Q.5
પ્રશ્ન ૫

(a) Write importance of air standard cycle. **03**

(અ) એર સ્ટાન્ડાર્ડ સાઇકલની અગત્યતા લખો. **03**

(b) Explain Brayton cycle with the help of P-V and T-S diagram and state equation for air standard efficiency of Brayton cycle. **04**

(બ) બ્રેટોન સાયકલ P-V અને T-S ડાયાગ્રામની મદદથી સમજાવો અને તેની એર સ્ટાન્ડાર્ડ કાર્યદક્ષતાનું સુત્ર લખો. **૦૪**

(c) Engine working on diesel cycle, compression ratio (r) is 13:1 and supply of fuel is cut at 8% of stroke length. Calculate air standard efficiency.
Take γ=1.4 for air **07**

(ક) ડીઝલ સાયકલ પર કામ કરતા એન્જીન માટે, સંકોચન ગુણોત્તર (r) 13:1 છે અને સ્ટ્રોક લંબાઇના 8% એ બળતણ કાપી નાખવામાં આવે છે. તો એન્જીનની એર સ્ટાન્ડર્ડ કાર્યદક્ષતા મેળવો.
હવા માટે γ=1.4 લો. **૦૭**

અથવા
OR

Q.5 પ્રશ્ન ૫

(a) Explain different process of Diesel cycle using P-V and T-S diagram. **03**

(અ) ડીઝલ સાયકલ ની જુદી-જુદી પ્રક્રિયાઓ P-V અને T-S ડાયાગ્રામ થી સમજાવો. **૦૩**

(b) Explain Dual combustion cycle with the help of P-V and T-S diagram and state equation for air standard efficiency of Dual combustion cycle. **04**

(બ) ડ્યુલ કંબશચન સાયકલ P-V અને T-S ડાયાગ્રામની મદદથી સમજાવો અને તેની એર સ્ટાન્ડાર્ડ કાર્યદક્ષતાનું સુત્ર લખો. **૦૪**

(c) An Engine working on Otto cycle, suction pressure 1 bar and pressure at the end of compression is 13 bar. Calculate 1. Compression ratio 2. Thermal efficiency.
Take γ=1.4 for air. **07**

(ક) ઓટો સાયકલ પર કામ કરતા એન્જીન માટે, સક્શન પ્રેશર 1 bar અને કમ્પ્રેશન ના અંતે પ્રેશર 13 bar છે. તો 1. સંકોચન ગુણોત્તર 2. ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો.
હવા માટે γ=1.4 લો. **૦૭**

*****