

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4320202

Date: 17-01-2026

Subject Name: Thermodynamics & Hydraulics

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.

		Marks
Q.1	(a) Identify the types of thermodynamic systems and provide examples for each.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) થર્મોડાયનેમિક સિસ્ટમના પ્રકારો ઓળખો અને દરેક માટે ઉદાહરણો આપો.	૦૩
	(b) Explain the Zeroth law of thermodynamics, emphasizing the concept of thermal equilibrium.	04
	(બ) થર્મલ સંતુલનની વિભાવના પર ભાર મૂકતા થર્મોડાયનેમિક્સના ઝીરોથ નિયમને સમજાવો.	૦૪
	(c) Explain Joule's experiment, with a detailed sketch and key observations.	07
	(ક) જુલના પ્રયોગને વિગતવાર સ્કેચ અને મુખ્ય અવલોકનો સાથે સમજાવો.	૦૭
OR		
	(c) Explain Kelvin-Planck and Clausius statements. Discuss the fundamental principles described in each statement including the direction of heat transfer.	07
	(ક) કેલ્વિન-પ્લાન્ક અને ક્લોસિયસના નિવેદનો સમજાવો. હીટ ટ્રાન્સફરની દિશા સહિત દરેક નિવેદનમાં વર્ણવેલ મૂળભૂત સિદ્ધાંતોની ચર્ચા કરો.	૦૭
Q.2	(a) Explain the following terms, Heat reservoir, heat source, heat sink.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) નીચેના શબ્દો સમજાવો, ઉષ્મા જળાશય, ગરમીનો સ્ત્રોત, હીટ સિંક.	૦૩
	(b) Draw P-V and T-S diagram for constant volume, constant pressure, constant temperature, and isentropic processes.	04
	(બ) સતત વોલ્યુમ, સતત દબાણ, સતત તાપમાન અને આઇસેન્ટ્રોપિક પ્રક્રિયાઓ માટે P-V અને T-S રેખાકૃતિ દોરો.	૦૪

- (c) What is a vacuum in relation to pressure? How is it created, and what is its importance in different applications? 07
- (ક) દબાણના સંબંધમાં વેક્યુમ શું છે? તે કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે, અને વિવિધ કાર્યક્રમોમાં તેનું મહત્વ શું છે? ૦૭

OR

- Q.2 (a) State the ideal gas laws and their relationships between pressure, volume, and temperature. 03
- પ્રશ્ન.2 (અ) ગેસના આદર્શ નિયમો અને દબાણ, વોલ્યુમ અને તાપમાન વચ્ચેના તેમના સંબંધો જણાવો. ૦૩
- (b) Define Pressure, work, power, and temperature. 04
- (બ) દબાણ, કાર્ય, શક્તિ અને તાપમાન વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૪
- (c) Differentiate between absolute pressure and gauge pressure, outlining their variations in reference points and measurement scales. Elaborate on the methods used to measure each type of pressure and the importance of their respective reference points in various practical applications. 07
- (ક) ચોક્કસ દબાણ અને ગેજ દબાણ વચ્ચે તફાવત કરો, સંદર્ભ બિંદુઓ અને માપન ભીંગડામાં તેમની વિવિધતાઓની રૂપરેખા આપો. દરેક પ્રકારના દબાણને માપવા માટે વપરાતી પદ્ધતિઓ અને વિવિધ વ્યવહાર કાર્યક્રમોમાં તેમના સંબંધિત સંદર્ભ બિંદુઓના મહત્વને વિસ્તૃત કરો. ૦૭

- Q. 3 (a) What is viscosity in fluids? 03
- પ્રશ્ન.3 (અ) પ્રવાહીમાં સ્નિગ્ધતા શું છે? ૦૩
- (b) With neat sketch explain Pascal's law. 04
- (બ) સુઘડ સ્કેચ સાથે પાસ્કલનો નિયમ સમજાવો. ૦૪
- (c) How do air compressors play a crucial role in pneumatic systems, and why are they necessary for various industrial applications? 07
- (ક) વાયુયુક્ત પ્રણાલીઓમાં એર કોમ્પ્રેસર કેવી રીતે નિર્ણાયક ભૂમિકા ભજવે છે અને તે વિવિધ ઔદ્યોગિક એપ્લિકેશનો માટે શા માટે જરૂરી છે? ૦૭

OR

- Q. 3 (a) Define surface tension of a fluid. 03
- પ્રશ્ન.3 (અ) પ્રવાહીના સપાટીના તાણને વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩
- (b) With neat sketch explain law of continuity. 04
- (બ) સુઘડ સ્કેચ સાથે સાતત્યનો નિયમ સમજાવો. ૦૪
- (c) Compare reciprocating, diaphragm, and vane compressors in terms of 07

their working principles and applications in pneumatic systems.

- (ક) રીસીપ્રોકેટીંગ, ડાયાફ્રમ અને વેન કોમ્પ્રેસરની તુલના તેમના કાર્યકારી સિદ્ધાંતો અને ન્યુમેટિક સિસ્ટમ્સમાં એપ્લિકેશનના સંદર્ભમાં કરો. ૦૭

Q. 4 (a) Define a heat engine and explain its primary function in converting thermal energy into mechanical work. 03

પ્રશ્ન.4 (અ) હીટ એન્જીનને વ્યાખ્યાયિત કરો અને થર્મલ ઉર્જાને યાંત્રિક કાર્યમાં રૂપાંતરિત કરવાના તેના પ્રાથમિક કાર્યને સમજાવો. ૦૩

(b) Describe the function of hydraulic brakes, highlighting how fluid pressure is employed to facilitate braking in vehicles. 04

(બ) હાઇડ્રોલિક બ્રેક્સના કાર્યનું વર્ણન કરો, વાહનોમાં બ્રેકિંગની સુવિધા માટે પ્રવાહી દબાણનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે તે દર્શાવે છે. ૦૪

(c) Design a P-V and T-S diagram for an otto cycle, labeling the main stages and explaining the significance of each stage in process. 07

(ક) ઓટો ચક્ર માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ ડિઝાઇન કરો, મુખ્ય તબક્કાઓને લેબલ કરો અને પ્રક્રિયામાં દરેક તબક્કાના મહત્વને સમજાવો. ૦૭

OR

Q. 4 (a) What is the basic purpose of a refrigerator, and how does it differ from a heat pump? 03

પ્રશ્ન.4 (અ) રેફ્રિજરેટરનો મૂળ હેતુ શું છે અને તે હીટ પંપથી કેવી રીતે અલગ છે? ૦૩

(b) Discuss the concept of hydraulic steering and its functionality in enabling smooth and responsive control of vehicles. 04

(બ) હાઇડ્રોલિક સ્ટીયરીંગની વિભાવના અને વાહનોના સરળ અને પ્રતિભાવશીલ નિયંત્રણને સક્ષમ કરવામાં તેની કાર્યક્ષમતાની ચર્ચા કરો ૦૪

(c) Design a P-V and T-S diagram for a diesel cycle, labeling the main stages and explaining the significance of each stage in process. 07

(ક) ડીઝલ ચક્ર માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ ડિઝાઇન કરો, મુખ્ય તબક્કાઓને લેબલ કરો અને પ્રક્રિયામાં દરેક તબક્કાના મહત્વને સમજાવો. ૦૭

Q.5 (a) Why is energy conservation important in thermodynamics and hydraulics? 03

પ્રશ્ન.5 (અ) ઉર્જા સંરક્ષણ થર્મોડાયનેમિક્સ અને હાઇડ્રોલિક્સમાં શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે? ૦૩

(b) Define steady and unsteady flow and uniform and non-uniform flow. 04

(બ) સ્થિર અને અસ્થિર પ્રવાહ અને સમાન અને બિન-સમાન પ્રવાહની વ્યાખ્યા ૦૪

કરો.

- (c) Describe how waste heat recovery can be integrated into the design and operation of a specific thermodynamic system, highlighting the potential energy savings and environmental benefits. 07
- (ક) સંભવિત ઉર્જા બચત અને પર્યાવરણીય લાભોને હાઇલાઇટ કરીને, વેસ્ટ હીટ રીકવરીને ચોક્કસ થર્મોડાયનેમિક સિસ્ટમની ડિઝાઇન અને સંચાલનમાં કેવી રીતે સંકલિત કરી શકાય છે તેનું વર્ણન કરો. ૦૭

OR

- Q.5 (a) What is the definition of energy conservation in the context of thermodynamics and hydraulics? 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) થર્મોડાયનેમિક્સ અને હાઇડ્રોલિક્સના સંદર્ભમાં ઉર્જા સંરક્ષણની વ્યાખ્યા શું છે? ૦૩
- (b) Define laminar, turbulent, one- and two-dimensional flow. 04
- (બ) લેમિનર, ટર્બુલન્ટ, એક અને બે પરિમાણીય પ્રવાહને વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૪
- (c) Describe how energy conservation practices can be integrated into the design and operation of thermodynamic and hydraulic systems. 07
- (ક) ઉર્જા સંરક્ષણ પ્રથાઓને થર્મોડાયનેમિક અને હાઇડ્રોલિક સિસ્ટમ્સની ડિઝાઇન અને સંચાલનમાં કેવી રીતે સંકલિત કરી શકાય તેનું વર્ણન કરો. ૦૭
