

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024**

**Subject Code: 3331902****Date: 05-12-2024****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. દરમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. 14

1. Define Quasi –static process.  
ક્વોસી સ્ટેટિક પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા આપો.
2. Differentiate between path function and point function.  
પાથ ફુંક્શન અને પોઇન્ટ ફુંક્શન વચ્ચે તફાવત લખો.
3. Define internal energy and absolute temperature.  
આંતરીક શક્તિ અને નિરપેક્ષ તાપમાનની વ્યાખ્યા આપો.
4. Write four conditions for steady flow.  
સ્ટેડી ફ્લો માટેની ચાર શરતો લખો .
5. Represent isochoric process on P-V AND T-S diagram.  
P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર અઈસોકોરિક પ્રોસેસ દર્શાવો.
6. Define heat engine and refrigerator.  
હીટ એન્જિન અને રેફ્રિજરેટર ની વ્યાખ્યા આપો.
7. Define specific heat.  
વિશેષ ઉભાની વ્યાખ્યા આપો.
8. State two applications of carnot cycle  
કાર્નોટ સાઈકલ ના બે ઉપયોગો જણાવો.
9. Write equation of COP for refrigerator working on reversed carnot cycle.  
રિવર્સેડ કાર્નોટ સાઈકલ પર કાર્ય કરતા રેફ્રિજરેટર માટે COP નું સમીકરણ લખો.
10. Define process and cycle.  
પ્રોસેસ અને સાઈકલની વ્યાખ્યા આપો.

**Q.2** (a) Explain Zeroth law of thermodynamics and state its application. 03  
**પ્રશ્ન. 2** (અ) થ્રોડાયનેમીક્સનો શૂન્યનો નિયમ સમજાવો અને તેના ઉપયોગ લખો. 03

OR

- (a) Differentiate between shaft work and flow work.  
શાફ્ટ કાર્ય અને ફ્લો કાર્ય વચ્ચે તફાવત લખો. 03
- (અ) શાફ્ટ કાર્ય અને ફ્લો કાર્ય વચ્ચે તફાવત લખો. 03
- (b) Derive expression for work done during isothermal process.  
આઈસોથર્મિલ પ્રોસેસ દરમિયાન થતા વર્ક ડન માટે સમીકરણ તારવો . 03
- (બ) આઈસોથર્મિલ પ્રોસેસ દરમિયાન થતા વર્ક ડન માટે સમીકરણ તારવો . 03

OR

- (b) Write and explain Gay- Lussac law for gas. 03

(b)	જે-લ્યુસેક નો નિયમ લખો અને સમજાવો .	03
(c)	Explain joule's experiment with neat sketch.	04
(k)	સ્વર્ણ આકૃતિ દોરી જૂબનો પ્રયોગ સમજાવો.	04
OR		
(c)	Define control volume.State applications of steady flow energy equation(SFEE).	04
(k)	કંટ્રોલ વોલ્યુમની વ્યાખ્યા આપી, સ્ટેડી ફલો એનજરી ઇકવેશન (SFEE )ની ઉપયોગીતા સમજાવો.	04
(d)	Write difference between perfect gas and quasi perfect gas	04
(S)	પરફેક્ટ ગેસ અને કવાસીપરફેક્ટ ગેસ વચ્ચે તફાવત લખો.	04
OR		
(d)	Write and explain Boyle's law with neat sketch.	04
(S)	સ્વર્ણ આકૃતિ દોરી બોઇલ નો નિયમ સમજાવો.	04
<b>Q.3</b>	(a) Derive characteristics equation ( $PV=mRT$ ) for an ideal gas using ideal Gas laws.	03
<b>પ્રશ્ન. 3</b>	(b) આદર્શ વાયુઓના નિયમોનો ઉપયોગ કરી આદર્શ ગેસનું લાક્ષણિક સમીકરણ ( $PV=mRT$ ) પ્રસ્તુત કરો.	03
OR		
(a)	Derive equation of work done in isothermal process.	03
(b)	આઈસોથર્મલ પ્રિક્યામાં થતું વર્ક ડન માટે સિમકરણ તારવો.	03
(b)	Derive $C_p - C_v = R$ with usual notations	03
(b)	પરાપરાગત નોટેશન્સથી $C_p - C_v = R$ તારવો.	03
OR		
(b)	If a gas have temperature, pressure and volume as $300^{\circ}\text{C}$ , 15 bar and $14.5\text{m}^3$ respectively. Find its characteristic gas constant R, If mass of gas is 45Kg.	03
(b)	એક ગેસ માટે તાપમાન, દખાણ અને કદ અનુકૂળ $300^{\circ}\text{C}$ , 15 bar અને $14.5\text{m}^3$ છે. જો ગેસનું દળ 45Kg હોય તો તેનું લાક્ષણિક વાયુ અધ્યાત્મક શોધો.	03
(c)	Draw the otto cycle on P-V and T-S diagram and explain its processes.	04
(k)	P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર ઓટો સાઇકલ દોરો અને તેની પ્રોસેસીસ સમજાવો.	04
OR		
(c)	Draw the diesel cycle on P-V and T-S diagram and write the equation of air standard efficiency of diesel cycle.	04
(k)	P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર ડીઝલ સાઇકલ દોરો અને ડીઝલ સાઇકલ માટે એર સ્ટાન્ડર્ડ ક્ષમતા માટેનું સૂત્ર લખો.	04
(d)	An engine working on the Otto cycle has a cylinder bore of 150 mm and stroke length of 225mm. The clearance volume is $1250 \text{ cm}^3$ . Find the air standard efficiency of this engine. If $\gamma = 1.4$	04
(S)	એક ઓટો સાઇકલ પર કામ કરતાં એન્જીનના સિલિન્ડર નો વ્યાસ 150mm. અને સ્ટ્રોક લંબાઈ 225mm છે. તેનું કલીયરન્સ કદ $1250 \text{ cm}^3$ છે. તો એરસ્ટાન્ડર્ડ કાર્યદક્ષતા શોધો.	04
OR		
(d)	In one otto cycle engine compression ratio is 14. Find air standard efficiency If $\gamma = 1.4$ .	04
(S)	એક ઓટો સાઇકલ એન્જીનમાં દખાણ ગુણોત્તર 14 છે. જો $\gamma = 1.4$ હોય તો એર સ્ટાન્ડર્ડ સાઇકલ ક્ષમતા શોધો.	04

<b>Q.4</b>	(a) Draw P–V and T-S diagram for isentropic process <b>પ્રશ્ન. ૪</b> (અ) આઇસેન્ટો પિક પ્રોસેસ માટે P–V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો.	<b>03</b>
	OR	
	(a) What is entropy and explain its importance in thermodynamics. (અ) એંટ્રોપી એટવે શુ? તેનું થર્મોડાયનેમિક્સમાં મહત્વ સમજાવો.	<b>03</b>
	(b) A refrigerator keeps vegetables at temperature $90^0\text{C}$ by removing 60 kJ heat from it. If it rejects 90 kJ heat into the atmosphere find its C.O.P. and work required. (અ) એક રેફ્રિજરેટર 60 kJ ગરમી બહાર કાઢી શાકભાજુને $90^0\text{C}$ તાપમાને રાખે છે. જો તે વાતાવરણમાં 90 kJ ગરમી ફેક તો C.O.P અને વર્ક શોધો.	<b>04</b>
	OR	
	(b) A Carnot engine working between $6500\text{K}$ and $3100\text{K}$ Produces 150 KJ of work . Find Thermal efficiency of engine. (અ) એક કારનોટ એન્જિન $6500^0\text{K}$ સોર્સ ઉષ્ણતામાન અને $3100^0\text{K}$ સીન્ક ઉષ્ણતામાન વચ્ચે કામ કરે છે અને 150 KJ કાર્ય ઉત્પન્ન કરે છે. તો એજિન ની થર્મલ કાર્યદક્ષતા શોધો.	<b>04</b>
	(c) Prove that for the same compression ratio the air standard efficiency of auto cycle is more than diesel cycle. (ક) સાંબિત કરો કે સરખા કોમ્પ્રેશન રેશિયો માટે "ઓટો સાયકલ" ની એર સ્ટાંડર્ડ કાર્યદક્ષતા "ડિઝલ સાયકલ" કરતા વધારે હોય છે.	<b>07</b>
<b>Q.5</b>	(a) Write five examples of each reversible and irreversible processes. <b>પ્રશ્ન. ૫</b> (અ) રીવર્સિબલ અને ઈરીવર્સિબલ પ્રક્રિયાનાં પાંચ પાંચ ઉદાહરણ લખો.	<b>04</b>
	(b) Prove that internal energy is a property. (અ) સાંબિત કરો કે આંતરિક ઊર્જા એ ગુણ્ધમ છે.	<b>04</b>
	(c) State 1] Avogadro's law 2] Kelvin planck statement 3] Reunault's law (ક) વ્યાખ્યા આપો. ૧] અવેગાડોનો નિયમ ૨] કેલ્વિન પ્લાન્ક સ્ટેટમેન્ટ ૩] રેનોલ્ટસનો નિયમ	<b>03</b>
	(d) One gas turbine works on Brayton cycle between 10bar and 2 bar pressure. Find air standard efficiency. Take $\gamma = 1.4$ . (ક) એક ગેસ ટબાઈન બ્રેટોન સાઇકલ પર 10 બાર અને 2 બાર દબાણ વચે કાર્ય કરે છે. હવાની સ્ટાન્ડર્ડ ક્ષમતા શોધો. $\gamma = 1.4$ લો.	<b>03</b>
	*****	