

C.U.SHAH UNIVERSITY

Winter Examination-2018

Subject Name : Thermodynamics

Subject Code : 2TE03TDY1

Branch: Diploma (Mechanical)

Semester : 3

Date : 01/12/2018

Time : 02:30 To 05:30

Marks : 70

Instructions:

- (1) Use of Programmable calculator & any other electronic instrument is prohibited.
 - (2) Instructions written on main answer book are strictly to be obeyed.
 - (3) Draw neat diagrams and figures (if necessary) at right places.
 - (4) Assume suitable data if needed.
-

Q-1 Attempt the following questions:

(14)

- a) A cycle consisting of one constant pressure, one constant volume and two isentropic processes is known as
 - a. Carnot cycle
 - b. Stirling cycle
 - c. Otto cycle
 - d. Diesel cycle
- b) The amount of heat required to raise the temperature of the unit mass of gas through one degree at constant volume, is called
 - a. specific heat at constant volume
 - b. specific heat at constant pressure
 - c. kilo Joule
 - d. none of these
- c) In the polytropic process $p v^n = \text{Constant}$ if $n = 1$ the process is termed as
 - a. Constant volume
 - b. Constant pressure
 - c. Constant temperature
 - d. Adiabatic
- d) An adiabatic process is one in which
 - a. no heat enters or leaves the gas
 - b. the temperature of the gas changes
 - c. change in internal energy = mechanical workdone
 - d. all of the above
- e) Which of the following is the lightest and most volatile liquid fuel?
 - a. Gasoline
 - b. Kerosene
 - c. Fuel oil
 - d. Petrol
- f) The processes or systems that do not involve heat are called
 - a. Isothermal processes
 - b. Equilibrium processes
 - c. Thermal processes
 - d. Adiabatic processes
- g) Second law of thermodynamics defines
 - a. Heat
 - b. Work
 - c. Internal energy
 - d. Entropy
- h) In a thermal power plant thermodynamic cycle used is
 - a. Joule
 - b. Rankine
 - c. Brayton
 - d. Carnot
- i) The characteristic equation of gases $p v = n R T$ holds good for
 - a. Monoatomic gases
 - b. Real gases
 - c. Ideal gases
 - d. Mixture of gases
- j) Work done in a free expansion process is
 - a. Zero
 - b. Minimum
 - c. Maximum
 - d. Positive
- k) Which of the following is not a property of the system



- a. Temperature b. Pressure c. Specific volume d. Heat
- l) A control volume refers to
 a. A fixed region in space b. A specified mass
 c. An isolated system d. A reversible process only
- m) 1 atmospheric pressure is equal to
 a. 1 kg/cm² b. 1.033 kg/cm² c. 1.1 kg/cm² d. 1.133 kg/cm²
- n) The general gas equation is
 a. $PV = RT$ b. $PV = mRT$ c. $PV^n = \text{constant}$ d. $PV = \text{constant}$

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

Q-2	Attempt all questions	(14)
1	Define system and boundary. Explain types of system and boundary.	7
2	List down different laws of gas. Derive general gas equation.	7
Q-3	Attempt all questions	(14)
1	Derive SFEE (steady flow energy equation) and write down its applications.	7
2	Explain Joule's experiment and first law of thermodynamics.	7
Q-4	Attempt all questions	(14)
1	Explain working principle of heat engine and heat pump with neat sketch.	7
2	In a gas turbine the air passes at 4.5 kg / s. Velocity of air entering is 200 m / s and enthalpy 6699 kJ / kg. Outlet velocity of air is 150 m / s and the enthalpy is 5460 kJ / kg. The system extract 50.4 kJ / kilogram heat in its surroundings then find the power produced by turbine.	7
Q-5	Attempt all questions	(14)
1	List down and explain types of non-flow processes in thermodynamics.	7
2	An ideal engine running on the Carnot cycle converts 1/5 part of the heat given to it. When the temperature of the sink is reduced to 60°C its thermal efficiency is doubled. Find the temperature of the sink and source.	7
Q-6	Attempt all questions	(14)
1	A heat engine receives heat energy at 8,000 kJ of the hour from a source of 327°C temperature and rejects heat energy of 4,000 kJ of the hour to a 27°C sink. Find its thermal efficiency. Say if this cycle is reversible or irreversible.	7
2	Define intensive and extensive properties. Differentiate between microscopic and macroscopic approach.	7
Q-7	Attempt all questions	(14)
1	Explain Carnot cycle with P-V and T-S diagram.	7
2	Explain Rankine cycle with P-V and T-S diagram.	7
Q-8	Attempt all questions	(14)
1	Write Difference Between Otto and Diesel Cycle.	7
2	Define second law of thermodynamics and write down limitations of first law of thermodynamics.	7



Q-1

Attempt the following questions:

(૧૪)

- a) એક સાઈકલ જે એક સતત દબાણ, એક સતત વોલ્યુમ અને બે આઇસોથર્મિક પ્રક્રિયાઓ ધરાવે છે તે ___ તરીકે ઓળખાય છે.
a. કાર્નોટ સાઈકલ b. સ્ટર્લિંગ સાઈકલ c. ઓટો સાઈકલ d. ડીઝલ સાઈકલ
- b) એકમ દળના ગેસનું તાપમાન ૧ ડીગ્રી વધારવા માટે અચલ કદે અપાતી ઉષ્માની માત્રા ને ___ કહે છે.
a. અચળ તાપમાને વિશિષ્ટ ઉષ્મા b. અચળ તાપમાને વિશિષ્ટ દબાણ
c. કિલો જુલ d. એક પણ નહિ
- c) પોલીટ્રોપિક પ્રક્રિયામાં $pV^n = \text{અચળ}$, જો $n = 1$ હોય તો તે પ્રક્રિયા શાના તરીકે ઓળખવામાં આવે છે?
a. અચળ કદ b. અચ દબાણ c. અચળ તાપમાન d. એડીએબેટિક
- d) એક એડીયાબેટિક પ્રક્રિયા કે જેમાં...
a. કોઈ ગરમી ગેસમાં પ્રવેશી અથવા બહાર જી શકતી નથી
b. ગેસનું તાપમાન બદલાય છે
c. આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર = મિકેનિકલ કાર્ય
d. ઉપરના બધા
- e) આમાંથી કયું સૌથી હળવું અને સૌથી અસ્થિર પ્રવાહી બળતણ છે?
a. ગેસોલિન b. કેરોસીન c. ઇંધણ તેલ d. પેટ્રોલ
- f) પ્રક્રિયાઓ અથવા સિસ્ટમો કે જે ઉષ્માનો સમાવેશ નથી કરતી તેને ___ કહેવામાં આવે છે.
a. આઇસોથર્મલ પ્રક્રિયાઓ b. સંતુલિત પ્રક્રિયાઓ
c. થર્મલ પ્રક્રિયાઓ d. એડીયાબેટિક પ્રક્રિયાઓ
- g) થર્મોડાયનેમિક્સનું બીજો નિયમ શાને વ્યાખ્યાયિત કરે છે?
a. ઉષ્મા b. કાર્ય c. આંતરિક ઊર્જા d. એન્ટ્રોપી
- h) થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં કઈ થર્મોડાયનેમિક સાઈકલનો ઉપયોગ થાય છે?
a. જૂલ b. રેન્કાઈન c. બ્રેટોન d. કાર્નોટ
- i) ગેસની લાક્ષણિક સમીકરણ $pV = nRT$ શાના માટે સારું રહે છે?
a. મોનોટોમિક ગેસ b. વાસ્તવિક વાયુઓ c. આદર્શ ગેસ d. વાયુઓનું મિશ્રણ
- j) મુક્ત વિસ્તરણ પ્રક્રિયામાં થતું કાર્ય....
a. ઝીરો b. લઘુત્તમ c. મહત્તમ d. પોઝીટીવ
- k) નીચે આપેલામાંથી કઈ પણ સિસ્ટમનો ગુણધર્મ નથી?
a. તાપમાન b. દબાણ c. વિશિષ્ટ કદ d. ઉષ્મા
- l) કંટ્રોલ વોલ્યુમ એટલે
a. અવકાશમાં એક નિશ્ચિત ક્ષેત્ર b. એક સ્પષ્ટ દળ
c. એક અલગ સિસ્ટમ d. એક રીવર્સીબલ પ્રક્રિયા
- m) 1 વાતાવરણીય દબાણ બરાબર



a. 1 kg/cm² b. 1.033 kg/cm² c. 1.1 kg/cm² d. 1.133 kg/cm²

n) સામાન્ય ગેસ સમીકરણ...

a. $PV = RT$ b. $PV = mRT$ c. $PVn = \text{constant}$ d. $PV = \text{constant}$

પ્ર-2 થી પ્ર-8 સુધીમાં કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.

- પ્ર-૨ બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો. (૧૪)
૧. સિસ્ટમ અને બાઉન્ડરીની વ્યાખ્યા આપો. સિસ્ટમ અને બાઉન્ડરીના પ્રકારો સમજાવો. ૭
 ૨. ગેસના વિવિધ નિયમોની યાદીબનાવો. સામાન્ય ગેસ સમીકરણ મેળવો. ૭
- પ્ર-૩ બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો. (૧૪)
૧. SFEE (સ્ટેડી ફ્લો ઊર્જા સમીકરણ) મેળવો અને તેના ઉપયોગો લખો. ૭
 ૨. જૂલનો પ્રયોગ અને થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમનું વર્ણન કરો. ૭
- પ્ર-૪ બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો. (૧૪)
૧. હીટ એન્જિન અને હીટ પંપની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી કર્ય સિદ્ધાંત સમજાવો. ૭
 ૨. એક ગેસ ટર્બાઈનમાં હવા ૪.૫ kg/s નાં દરથી પસાર થાય છે. હવાનો દાખલ થતી વખતનો વેગ ૨૦૦ m/s છે અને એન્ટાલ્પી ૬૬૯૯ kJ /kg છે. બહાર નીકળતી વખતનો વેગ ૧૫૦ m/s છે અને એન્ટાલ્પી ૫૪૬૦ kJ /kg છે. સિસ્ટમમાંથી તેના સરાઉન્ડીન્ગમાં ૫૦.૪ kJ /kg ઉષ્મા બહાર ફેંકાય તો ટર્બાઈન દ્વારા પેદા થતા પાવરનું મૂલ્ય શોધો. ૭
- પ્ર-૫ બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો. (૧૪)
૧. થર્મોડાયનેમિક્સમાં નોન-ફ્લો પ્રક્રિયાઓની યાદી બનાવી સમજાવો. ૭
 ૨. કાર્નોટ સાયકલ પર ચાલતા આદર્શ એન્જિન તેને આપવામાં 1/5 ભાગને હીટમાં પરિવર્તિત કરે છે. જ્યારે સિંકનું તાપમાન 60° સી સુધી ઘટે છે તેની થર્મલ કાર્યક્ષમતા બમણી થાય છે. તો સિંક અને સ્ત્રોતનું તાપમાન શોધો. ૭
- પ્ર-૬ બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો. (૧૪)
૧. એક હીટ એન્જિન ૩૨૭ ડીગ્રી સેલ્સિયસ તાપમાન વાળા સૌરમાંથી કલાકના ૮૦૦૦ kJ ના દરે હીટ એનર્જી મેળવે છે અને ૨૭ ડીગ્રી સેલ્સિયસ તાપમાનવાળા સિંકમાં કલાકના ૪૦૦૦ kJ ના દરે હીટ એનર્જી રીજેક્ટ કરે છે. તેની ઉષ્મીય દક્ષતા શોધો. આ સાયકલ રીવર્સીબલ છે અથવા ઈરીવર્સીબલ છે તે જણાવો. ૭
 ૨. ઇન્ટેન્સીવ અને એક્સટેન્સીવ ગુણધર્મોની વ્યાખ્યા આપો. માઇક્રોસ્કોપિક અને મેક્રોસ્કોપિક તફાવટ સ્પષ્ટ કરો. ૭
- પ્ર-૭ બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો. (૧૪)
૧. પી-વી અને ટી-એસ ડાયાગ્રામ સાથે કાર્નોટ સાયકલ સમજાવો. ૭
 ૨. પી-વી અને ટી-એસ ડાયાગ્રામ સાથે રેન્કાઈન સાયકલ સમજાવો. ૭



