

C.U.SHAH UNIVERSITY

Summer Examination-2017

Subject Name : Thermodynamics

Subject Code : 2TE03TDY1

Branch: Diploma(Mechanical)

Semester : 3

Date : 27/03/2017

Time : 10:30 To 01:30

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 definite area of a space where some thermodynamic process takes place is known as
- A. Thermodynamic system
 - B. Thermodynamic cycle
 - C. Thermodynamic process
 - D. Thermodynamic law
- b) Which of the following is the intensive property of thermodynamic?
- A. Volume
 - B. Temperature
 - C. Mass
 - D. Energy
- c) The specific heat of water is _____ -
- A. 1.817 KJ/kg K
 - B. 2.512 KJ/kg K
 - C. 2.187 KJ/kg K
 - D. None of these
- d) The value of universal gas constant is _____ for all gases.
- A. Same
 - B. Different
 - C. Unpredictable
 - D. None of these
- e) First law of thermodynamics deals with _____
- A. Conservation of heat
 - B. Conservation of momentum
 - C. Conservation of mass
 - E. Conservation of energy
- f) Diesel cycle consist of _____
- A. Two constant volume and two isentropic processes
 - B. Two constant volume and Two isothermal processes



- C. Two constant pressure and Two isothermal processes
 D. One constant volume, one constant pressure and two isentropic processes.
- g) Work done in free expansion is _____.
 A. Zero
 B. Less than zero
 C. Greater than zero
 D. Less than or equal to zero
- h) The value of specific heat at constant volume (C_v) is _____ that of at constant pressure (C_p).
 A. Less than
 B. Equal to
 C. More than
 D. Less than or equal to
- i) The heating of gas at constant pressure is governed by
 A. Boyle's law
 B. Charles's law
 C. Gay-Lussac law
 D. Avogadro's law
- j) Compression ratio is the ratio of _____.
 A. Swept volume to total volume
 B. Total volume to swept volume
 C. Swept volume to clearance volume
 D. Total volume to clearance volume
- k) The absolute zero temperature is taken as _____.
 A. -273°C
 B. 273°C
 C. -237°C
 D. 237°C
- l) The heat flows from a cold body to a hot body with the aid of an external source. This statement is given by _____.
 A. Kelvin
 B. Joule
 C. Clausius
 D. Gay-Lussac
- m) Air standard efficiency of an Otto cycle is given by _____.
 A. $1-r^{\gamma-1}$
 B. $1+r^{\gamma-1}$
 C. $1-1/r^{\gamma-1}$
 D. $1+1/r^{\gamma-1}$
- n) Relation between C_p and C_v is given by _____.
 A. $C_p/C_v = \gamma$
 B. $C_p - C_v = \gamma$
 C. $C_v = R/(\gamma-1)$
 D. All of these

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

- Q-2**
- | | | |
|---|---|---|
| A | Give the comparison of path function and point function. | 5 |
| B | Explain thermodynamic systems considering surrounding and boundary. | 5 |
| C | A heat engine receives energy of 1764 KJ/min and doing work of 531 KJ/min. Find out thermal efficiency heat rejection rate. | 4 |



Q-3	A	Derive the Relation between specific heats, i.e. $C_p - C_v = R$	5
	B	Give the Classification of boundary.	5
	C	Compare refrigerator and heat pump	4
Q-4	A	Explain Joule's experiment and first law of thermodynamics.	5
	B	Prove that "Internal energy is a property"	5
	C	Write SFEE and derive the expression for nozzle.	4
Q-5	A	State various laws of gas and give its PVT relation.	5
	B	State various thermodynamic processes.	5
	C	Derive characteristic equation of gas.	4
Q-6	A	One kg of gas enclosed in a closed vessel heated from 2 bar to 5 bar. The initial temperature of gas is 27°C Find (i) Final Temperature (ii) Change in internal energy if $C_v = 0.72 \text{ KJ/kgk}$.	5
	B	Explain Equivalence between Kelvin plank and clausius statement	5
	C	State limitations of first law of thermodynamics.	4
Q-7	A	Explain Brayton cycle.	5
	B	In an engine working on Otto cycle has suction pressure 1 bar and pressure after compression 13.5 bar. Assume $\gamma = 1.4$ for air. Find out (i) Compression ratio and (ii) Thermal efficiency.	5
	C	Applications and limitations of air standard cycle.	4
Q-8	A	Explain Carnot cycle.	5
	B	An otto engine having clearance volume is 20% of its swept volume, find air standard cycle efficiency if $\gamma=1.4$	5
	C	Differentiate Otto cycle and diesel cycle.	4

ગુજરાતી

- Q1** નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : **14**
- a) અવકાશ માના ચોક્કસ કદ કે જેને થર્મોડાયનેમિક અભ્યાસ માટે પસંદ કરવામાં આવે છે
- થર્મોડાયનેમિક સિસ્ટમ
 - થર્મોડાયનેમિક સાયકલ
 - થર્મોડાયનેમિક પ્રક્રિયા
 - થર્મોડાયનેમિકનો નિયમ
- b) નીચેના પૈકી કયો ગુણધર્મ ઈન્ટેન્સીવ ગુણધર્મ છે?
- કદ
 - તાપમાન
 - માસ
 - એનર્જી



- c) પાણીની વિશિષ્ટ ઉષ્મા _____ છે.
- A 1.817 KJ/kg K
B 2.512 KJ/kg K
C 2.187 KJ/kg K
D ઉપરોક્ત એક પણ નહિ.
- d) યુનીવર્સલ ગેસ અચળાંકનું મૂલ્ય બધાજ ગેસ માટે _____ હોય છે.
- A સરખું
B જુદું જુદું
C કંઈ કહી શકાય નહિ
D ઉપરોક્ત એક પણ નહિ
- e) ઉષ્મા ગતિશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ _____ સાથે સંલગ્ન છે.
- A ઉષ્માનું સંરક્ષણ
B વેગમાનનું સંરક્ષણ
C માસનું સંરક્ષણ
D ઊર્જા સંરક્ષણ
- f) ડીઝલ સાયકલમાં _____નો સમાવેશ થાય છે.
- A બે અચળ કદ અને બે આઈસેન્ટ્રોપીક પ્રક્રિયાઓ
B બે અચળ કદ અને બે સમતાપી પ્રક્રિયાઓ
C બે અચળ દબાણ અને બે સમતાપી પ્રક્રિયાઓ
D એક અચળ કદ, એક અચળ દબાણ અને બે આઈસેન્ટ્રોપીક પ્રક્રિયાઓ.
- g) ફિ-એક્ષપાન્શન દરમિયાન થતું કાર્ય _____ હોય છે.
- A શૂન્ય
B શૂન્ય કરતા ઓછું
C શૂન્ય કરતા વધું
D શૂન્ય કે તેના કરતા ઓછું
- h) અચળ દબાણે વિશિષ્ટ ઉષ્માનું મૂલ્ય એ અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્માના મૂલ્ય _____ હોય છે.
- A કરતા ઓછું
B જેટલું
C કરતા વધુ
D કરતા ઓછું કે જેટલું
- i) અચળ દબાણે વાયુને ગરમ કરવાની પ્રક્રિયા એ _____ દ્વારા સંચાલિત છે.
- A બોયલનો નિયમ
B ચાર્લ્સનો નિયમ
C ગે-લ્યુસેકનો નિયમ
D એવોગેડ્રોનો નિયમ



- j) સંકોચન ગુણોત્તર એટલે _____ વચ્ચેનો ગુણોત્તર.
 A સ્વેપ્ટ વોલ્યુમ અને ટોટલ વોલ્યુમ
 B ટોટલ વોલ્યુમ અને સ્વેપ્ટ વોલ્યુમ
 C સ્વેપ્ટ વોલ્યુમ અને ક્લીયરન્સ વોલ્યુમ
 D ટોટલ વોલ્યુમ અને ક્લીયરન્સ વોલ્યુમ
- k) નીરપેક્ષ શૂન્ય તાપમાન _____ જેટલું લેવામાં આવે છે.
 A -273°C
 B 273°C
 C -237°C
 D 237°C
- l) “હિટ એનર્જી બહારની કોઈ મદદ લઈ ને જ નીચા તાપમાનેથી ઊંચા તાપમાન તરફ વહી શકે છે.” કથન _____ નું છે.
 A કેલ્વિન
 B જૂલ
 C ક્લોસીયસ
 D ગે-લ્યુસેક
- m) ઓટો સાયકલની એર સ્ટાન્ડર્ડ દક્ષતા _____ છે.
 A $1-r^{\gamma-1}$
 B $1+ r^{\gamma-1}$
 C $1-1/ r^{\gamma-1}$
 D $1+1/ r^{\gamma-1}$
- n) C_p અને C_v વચ્ચેનો સંબંધ _____ દ્વારા પ્રસ્થાપિત કરવામાં આવે છે.
 A $C_p/ C_v = \gamma$
 B $C_p - C_v = \gamma$
 C $C_v = R/(\gamma-1)$
 D ઉપરોક્ત તમામ

નીચે આપેલા Q-2 થી Q-8 પૈકી કોઈ પણ ચારના જવાબો લખો.

- Q-2 A પાથ ફન્ક્શન અને પોઈન્ટ ફન્ક્શનની તુલના કરો. ૫
 B થર્મોડાયનેમિક પ્રણાલીનું વર્ગીકરણ કરી સમજાવો. ૫
 C એક હીટ એન્જીન 1764 KJ/min હીટ એનર્જી મેળવે છે. અને 531 KJ/min નું કાર્ય કરે છે તો ૪
 એન્જીનની ઉષ્મીય દક્ષતા અને હીટ રીજેક્શન રેટ શોધો.
- Q-3 A સુત્ર તારવો: $C_p - C_v = R$ ૫
 B બાઉન્ડ્રીના પ્રકારો લખી સમજાવો. ૫



- C રેફ્રીજરેટર અને હીટ પમ્પની તુલના કરો. ૪
- Q-4 A થર્મોડાયનેમિકના પ્રથમ નીયમના સંદર્ભમાં જુલનો પ્રયોગ સમજાવો. ૫
 B સાબિત કરો “આંતરિક ઊર્જાએ ગુણધર્મ છે.” ૫
 C $\oint F \cdot dr$ નું સુત્ર લખી નોંઝલ માટેનું સમીકરણ તારવો. ૪
- Q-5 A ગેસના જુદા જુદા નિયમો લખી દરેકના PVT સમ્બંધ દર્શાવો. ૫
 B જુદી જુદી થર્મોડાયનેમિક પ્રક્રિયાઓ લખી સમજાવો. ૫
 C વાયુનું લાક્ષણિક સમીકરણ તારવો. ૪
- Q-6 A ૧ કિ.ગ્રા. વાયુના જથ્થાને બંધ વાસણમાં ૨ બાર થી ૫ બાર સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. ૫
 વાયુનું શરૂઆતનું ઉષ્ણતામાન 27° સે. છે. તો શોધો (૧) વાયુનું અંતિમ તાપમાન (૨) આંતરિક શક્તિમાં થતો ફેરફાર જો $C_v = 0.72 \text{ KJ/KgK}$.
 B કેલ્વીન-પ્લાન્ક અને ક્લોસિયસના કથનની સામ્યતા પ્રસ્થાપિત કરો. ૫
 C થર્મોડાયનેમિકના પ્રથમ નીયમની મર્યાદાઓ લખો. ૪
- Q-7 A બ્રેટોન સાયકલ સમજાવો. ૫
 B ઓટો સાયકલ પર ચાલતા એક એંજીનનું સક્ષન દબાણ ૧બાર અને કોમ્પ્રેશનના અંતે દબાણ ૧૩.૫ બાર છે. હવા માટે $\gamma = 1.4$ ધારી શોધો (૧) સંકોચન ગુણોત્તર તથા (૨) ઉષ્મીય દક્ષતા ૫
 C એર સ્ટાન્ડર્ડ સાયકલના ઉપયોગો અને મર્યાદાઓ લખો. ૪
- Q-8 A કાર્નોટ સાયકલ સમજાવો. ૫
 B ઓટો સાયકલનું ક્લીયરંસ વોલ્યુમ તેના સ્વેપ્ટ વોલ્યુમના ૨૦% છે. જો $\gamma=1.4$ હોય તો એર સ્ટાન્ડર્ડ દક્ષતા શોધો. ૫
 C ઓટો સાયકલ અને ડીઝલ સાયકલના તફાવતો લખો. ૪

