Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–V • Examination – WINTER • 2014

Subject Code: 3351901 **Date: 26-11-2014**

Subject Name: Thermal Engineering - II

Time: 10:30 am - 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. **English version is considered to be Authentic.**
5. **Use following table for Q.3 – b**

Temperature ^oC	Enthalpy KJ/Kg		Entropy KJ/Kg^oK	
	h_f	h_g	s_f	s_g
30	323.08	1468.87	1.2037	4.9842
-10	135.37	1433.05	0.5443	5.4770

Q.1 Answer any seven out of ten. **14**

1. Write equation for thermal efficiency in terms of compression ratio with usual notations for CI and SI engine.
2. Define Mean Effective Pressure (MEP) with mathematical equitation.
3. Give any two SI unit for Mean Effective Pressure with inter relation.
4. Draw PV and TS diagramme with name of process (Mechanical and Thermodynamics) for CI engine.
5. Draw PV and TS diagramme with name of process (Mechanical and Thermodynamics) for SI engine.
6. Define Refrigerant.
7. Define Ton of refrigeration. Write down relation between TR and KW from definition.
8. Name any Two hello carbon refrigerant with its chemical formula.
9. State equation of COP for reversed Carnot cycle with usual notations.
10. Name any four expansion device used in VCRS.

Q.2 (a) Draw theoretical and actual valve timing diagramme for four stroke diesel engine. **03**

OR

(a) Draw theoretical and actual valve timing diagramme for four stroke petrol engine. **03**

(b) Explain reasons for difference in actual and theoretical valve timing diagramme for petrol engine. **03**

OR

(b) Explain reasons for difference in actual and theoretical valve timing diagramme for diesel engine. **03**

(c) List advantage and disadvantage of Liquid Hydrogen as a fuel. **04**

OR

(c) List advantage and disadvantage of LPG as a fuel. **04**

(d) Draw sketch for CNG supply system at gas station. **04**

OR

(d) List and explain various types of Alternative Fuels. **04**

Q.3 (a) A CI engine having break power is 25000 Watt, consume fuel 7.0 Kg/hr. Find Indicated Thermal Efficiency, Break Thermal Efficiency, Break Power and Specific Fuel Consumption based Break Power. The calorific value of fuel is **07**

22000 KJ/Kg.

OR

	(a)	Following observations are available during trial of four stroke single cylinder SI engine. Diameter of Cylinder: 300mm Stroke: 500mm Pressure Ratio: 6 Mean Effective Pressure: 8 bar Speed: 320 rpm Calorific Value of fuel: 21000 KJ/M^3 Fuel consumption rate: 0.5 M^3/min. Mechanical Efficiency: 70% Find (1) Indicated Power (2) Break Power (3) Indicated Thermal Efficiency (4) Cycle Efficiency (5) Specific Fuel Consumption based Break Power.	**07**
	(b)	An ammonia refrigeration system (based on VCRS) working between temperature limits of -10°C and 30°C. The vapour is 95% dry at the end of compression and there is no sub cooling of refrigerant. Using table in instruction, find Compressor work, Heat rejected by condenser, Refrigerating effect and COP per Kg of refrigerant.	**07**

OR

	(b)	In a 15 TR Ammonia refrigeration plant, the condensing temperature is 30°C and evaporating temperature is -10°C. The refrigerant leaving evaporator is dry and saturated and there is no sub cooling take place in condenser. Find out COP and power required to drive the system. Use table given in instruction. Take Cp for Ammonia vapor as 2.8 KJ/Kg^{o}K.	**07**
Q.4	(a)	Draw schematic diagramme of VCRS with name of each component.	**03**

OR

	(a)	Explain Reverse Brayton Cycle with PV and TS diagramme.	**03**
	(b)	Draw T-S and P-h chart for standard VCRS with name of thermodynamic and mechanical process.	**04**

OR

	(b)	For Reverse Brayton cycle, derive equation for cycle COP with usual notations.	**04**
	(c)	Draw Vapour Absorption Refrigeration System. Explain it with working and advantage.	**07**
Q.5	(a)	Draw Psychometric chart. Indicate all properties on it clearly.	**04**
	(b)	Write down Carriers equation for partial pressure of water vapour in moist air with name and unit of notation used in equation.	**04**
	(c)	Define (1) Humidity Ratio (2) Absolute Humidity (3) Relative Humidity	**03**
	(d)	Draw Window Air Conditioner with name of all components.	**03**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **૧૪**

૧. CI અને SI એન્જીન માટે થર્મલ કાર્યદક્ષતા ના સુત્રો કોમ્પ્રેશન ગુણોતર ના સંદર્ભમાં લાખો.

૨. મીન ઈફેક્ટીવ દબાણ ની વ્યાખ્યા અને તેનું ગણિતિક સુત્ર લાખો.

૩. કોઈ પણ બે સરેરાશ અસરકારક દબાણ માટેના SI એકમ લાખો અને તેની વચ્ચેનો સબંધ જણાઓ.

૪. દરેક પ્રોસેસ ના નામ (થાર્મોડાયનેમિક અને મીકેનીકલ) સહિત CI એન્જીન માટે PV અને TS ડાયાગ્રામ દોરો.

૫. દરેક પ્રોસેસ ના નામ (થાર્મોડાયનેમિક અને મીકેનીકલ) સહિત SI એન્જીન માટે PV અને TS ડાયાગ્રામ દોરો.

૬. રેફ્રીજરન્ટ ની વ્યાખ્યા આપો.

૭. ટન ઓફ રેફ્રીજરેશન ની વ્યાખ્યા આપો. વ્યાખ્યા પરથી TR અને KW વચેનો સબંધ દર્શાઓ.

૮. કોઈ પણ બે હેલો-કાર્બન રેફ્રીજરન્ટ ના નામ તેના રાસાયણિક બંધારણ સાથે લાખો.

૯. રીવર્સ કાર્નોટ સાયકલ માટે COP નું સમીકરણ નામ નિર્દેશ સાથે લાખો.

૧૦ VCRS માં વપરાતા કોઈપણ ચાર એક્ષ્પાન્શન ડિવાઈસ ના નામ જણાઓ.

પ્રશ્ન. ૨ અ ચાર ફટકાવાળા ડીઝલ એન્જીન માટેના સૈધાંતિક અને વાસ્તવિક વાલ્વ ટાઈમિંગ ડાયાગ્રામ દોરો. **૦૩**

અથવા

અ ચાર ફટકાવાળા પેટ્રોલ એન્જીન માટેના સૈધાંતિક અને વાસ્તવિક વાલ્વ ટાઈમિંગ ડાયાગ્રામ દોરો. **૦૩**

બ ચાર ફટકાવાળા પેટ્રોલ એન્જીન માટેના સૈધાંતિક અને વાસ્તવિક વાલ્વ ટાઈમિંગ ડાયાગ્રામ માં ફેરફાર ના કારણો જણાવો. **૦૩**

અથવા

બ ચાર ફટકાવાળા ડીઝલ એન્જીન માટેના સૈધાંતિક અને વાસ્તવિક વાલ્વ ટાઈમિંગ ડાયાગ્રામ માં ફેરફાર ના કારણો જણાવો. **૦૩**

ક પ્રવાહી હાઇડ્રોજન ના બળતણ તરીકેના ફાયદા અને ગેરફાયદા દર્શાવો. **૦૪**

અથવા

ક LPG ના બળતણ તરીકેના ફાયદા અને ગેરફાયદા દર્શાવો. **૦૪**

ડ ગેસ સ્ટેશન માટેના CNG સપ્લાય સિસ્ટમની આકૃતિ દોરો. **૦૪**

અથવા

ડ જુદા-જુદા વૈકલ્પિક બળતણ નું લિસ્ટ બનાવી તેનું વર્ણન કરો. **૦૪**

પ્રશ્ન. ૩ અ એક CI એન્જીન 7.0 Kg/hr બળતણ નો ઉપયોગ કરી 25000 Watt બ્રેક પાવર ઉત્પન્ન કરે છે. બળતણ ની કેલોરિફિક વેલ્યુ 22000 KJ/Kg હોય તો ઈન્ડીકેટેડ થર્મલ દક્ષતા, બ્રેક થર્મલ દક્ષતા, બ્રેક પાવર અને સ્પેસીફીક બળતણ વપરાશ બ્રેક પાવર **૦૭**

ના અનુસંધાને શોધો.

અથવા

	અ	ફોર સ્ટ્રોક સીંગલ સીલીન્ડર SI એન્જીન ના ટ્રાયલ દરમ્યાન નીચે મુજબના અવલોકન મળેલ છે. સીલીન્ડર નો વ્યાસ: 300mm સ્ટ્રોક: 500mm દાબ ગુણોતર: 6 સરેરાશ અસરકારક દબાણ: 8 bar ઝડફ: 320 rpm કેલોરેફિક વેલ્યુ: 21000 KJ/M^3 બળતણ નો વપરાશ: 0.5 M^3/Kg મિકેનિકલ કાર્યદક્ષતા: 70% ઉપર ના પરિણામો પરથી (૧) ઈન્ડીકેટેડ પાવર (૨) બ્રેક પાવર (૩) ઈન્ડીકેટેડ થર્મલ દક્ષતા (૪) સાયકલ દક્ષતા (૫) બ્રેક પાવર ના અનુસંધાને સ્પેસીફીક બળતણ વપરાશ શોધો.	૦૭
	બ	VCRS આધારીત એમોનીયા રેફ્રીજરેશન સીસ્ટમ -10°C અને 30°C વચ્ચે કાર્ય કરે છે. કોમ્પ્રેશનના અંતે વેપર 95% ડ્રાય છે અને સબકુલીન થતું નથી. સુચના માં આપેલ ટેબલ નો ઉપયોગ કરી 1 Kg રેફ્રીજરન્ટ માટે કોમ્પ્રેસર વર્ક, કન્ડેન્સરમાંથી દુર થતી ઉષ્મા, રેફ્રીજરેટીંગ અસર અને સાયકલ નો COP શોધો.	૦૭

અથવા

	બ	એક 15 TR એમોનીયા રેફ્રીજરેશન સીસ્ટમ માં કન્ડેનસીંગ તાપમાન 30°C અને ઇવેપોરેટીગ તાપમાન -10°C છે. ઇવેપોરેટર માંથી બહાર નીકળતો રેફ્રીજરન્ટ ડ્રાય અને સેચ્યુંરેટ છે અને સબકુલીન થતું નથી. સુચના માં આપેલ ટેબલ નો ઉપયોગ કરી તેમજ એમોનીયા વેપર માટે Cp = 2.8 KJ/Kg°K લઇ સાયકલ નો COP, અને સીસ્ટમ માટે જરૂરી પાવર ની કીમત શોધો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૪	અ	VCRS નો સ્કેમેટીક ડાયાગ્રામ દોરી દરેક ભાગો ના નામ લાખો.	૦૩

અથવા

	અ	રીવર્સ બ્રેટોન સાયકલ PV અને TS ડાયાગ્રામ દોરી સમજાઓ.	૦૩
	બ	સૈધાંતિક VCRS સાયકલ માટે દરેક પ્રોસેસ ના નામ (થાર્મોડાયનેમિક અને મીકેનીકલ) સહિત TS અને Ph ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૪

અથવા

	બ	રીવર્સ બ્રેટોન સાયકલ માટે COP નું સુત્ર તરવો.	૦૪
	ક	વેપર એબ્સોર્પ્સન રેફરીજરેશન ની આકૃતિ દોરો. તેનું કાર્ય તેમજ ફાયદા વર્ણવો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	સાયકોમેટ્રીક ચાર્ટ દોરી દરેક પ્રોપર્ટી સ્પષ્ટ દર્શાવો.	૦૪
	બ	દરેક ટર્મ ના નામ નિર્દેશ અને એકમ સહિત ભીની એર માં રહેલ પાણી ની વરાળનું પર્સીઅલ પ્રેસર મેળવવા માટેનું કેરીયર નું સૂત્ર લાખો.	૦૪
	ક	વ્યાખ્યા લાખો. (1) હુમીડીટી રેશીયો (૨) એબ્સોલ્યુટ હુમીડીટી (૩) રીલેટીવ હુમીડીટી.	૦૩
	ડ	નામ નિર્દેશ વળી વિન્ડો એર કંડીશનર ની આકૃતિ દોરો.	૦૩

****