

一、(a) 一個封閉系統(closed system)內有理想氣體, 空氣, 質量為  $m$ , 起始狀態為  $P_1, T_1, v_1$ , 現經過等熵過程(isentropic process) 變化為  $P_2, T_2, v_2$ , 試問做功多少?

(b) 一個理想氣體, 空氣, 質量流率為  $\dot{m}$ , 以  $P_1, T_1, v_1$  進入一個開放系統(open system), 出來後變為  $P_2, T_2, v_2$ , 已知流經此開放系統時是以等熵(isentropic process) 變化, 試問此系統做功多少?(空氣的比熱比為  $\gamma = c_p/c_v$ )。 (12%)

二、以熱力學第一定律和第二定律, 如何來評估一個系統的性能。(10%)

三、何謂 Helmholtz function 和 Gibbs function? (10%)

四、點火式引擎(Sparked-ignition engine) 和壓縮式引擎(Compression engine), 經過一個循環時其  $P-v$  關係圖為何? 並說明每一過程的作用。 (12%)

五、在何種狀況下熵(entropy),  $s$ , 的變化可為  $ds=0$ ,  $ds>0$ , 和  $ds<0$ 。 (12%)

六、蒸汽壓縮冷凍循環(Vapor compression refrigeration cycle) 中膨脹閥(Expansion valve) 的功能為何? (10%)

七、何謂卡諾循環(Carnot cycle)? 其效率(thermal efficiency) 為何? (10%)

八、何謂熵增原則(increase-in-entropy principle)? 並證實熱必然是由高溫物體傳至低溫物體。 (14%)

九、

Use the psychrometric chart to determine the humidity ratio, the wet bulb temperature, the dew-point temperature, the vapor pressure, and the enthalpy and specific volume of moist air at 1 atm total pressure with a dry bulb temperature of  $40^\circ\text{C}$  and a relative humidity of 30 percent. (10%)

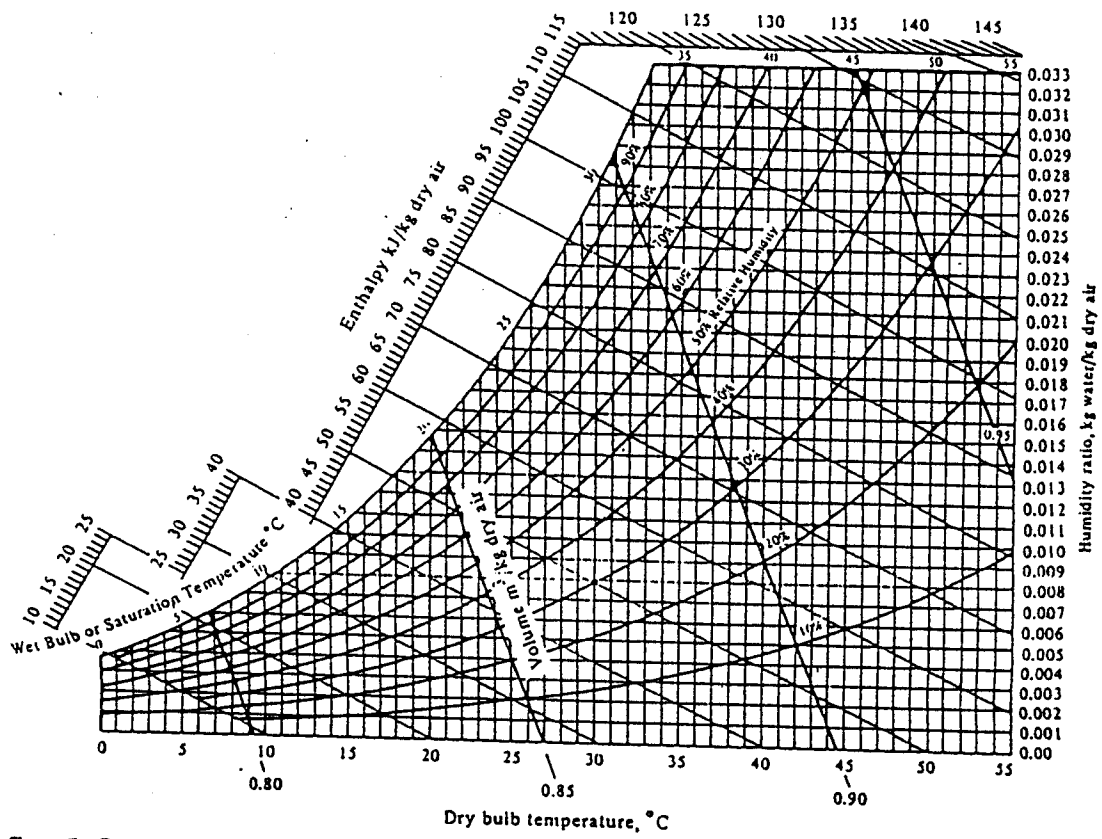


Figure F.1 Psychrometric chart for 1 atm total pressure (101.3 kPa).

Air, H<sub>2</sub>O