

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：熱力學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、乾球溫度 T_1 且濕度比為 ω_1 的氣流 1 中含有空氣質量流率 m_{a1} ，乾球溫度 T_2 且濕度比為 ω_2 的氣流 2 中含有空氣質量流率 m_{a2} ，在絕熱狀況下將兩股氣流混合成氣流 3。若不考慮動能和位能的變化，請推導並說明如何決定氣流 3 的乾球溫度 T_3 ，繪出濕度線圖 (Psychrometric chart) 進一步說明如何利用圖解法求得 T_3 。(25 分)
- 二、請分別說明汽油引擎的四個實際行程 (stroke) 和鄂圖 (Otto) 循環的四個熱力過程 (process)，接著說明四個實際行程和四個熱力過程的相關性。(25 分)
- 三、考慮一燃氣鍋爐 (燃燒甲烷氣) 供應蒸氣給一蒸汽渦輪機做功發電。燃氣鍋爐在過剩空氣 10% 下操作，鍋爐所需的燃燒空氣和甲烷氣皆維持供應壓力 1 atm 和溫度 25°C，鍋爐排放廢氣則控制在壓力 1 atm 和溫度 150°C。如果蒸汽渦輪機的熱效率為 40% 而輸出功率為 1.0×10^6 kW，請計算燃氣鍋爐的燃氣消耗率。(甲烷形成焓為 -74,920 kJ/kg mol，二氧化碳形成焓為 -393,790 kJ/kg mol，氣態水形成焓為 -242,000 kJ/kg mol，同時假設鍋爐排放廢氣的平均 c_p 值為 30.6 kJ/kg mol K) (25 分)
- 四、考慮一個以理想氣體為工作介質的卡諾 (Carnot) 循環，說明其熱力過程組成，求出以等熵膨脹比 (isentropic compression ratio, r_v) 和比熱比 (specific heat ratio, k) 為函數的熱效率表示式，以及以壓力比 (pressure ratio, r_p) 和比熱比為函數的熱效率表示式。(25 分)