

109年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
109年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：熱工學

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、利用 $T-s$ 圖和 $P-v$ 圖繪出空氣標準狄賽爾循環(Air-Standard Diesel Cycle)，說明組成此一循環的熱力過程，定義壓縮比 (Compression Ratio, r) 和停熱比 (Cutoff Ratio, r_c)，並推證以壓縮比、停熱比和空氣比熱比 (Specific Heat Ratio, k) 為函數的循環熱效率關係式。(25 分)
- 二、利用 $T-s$ 圖和系統示意圖呈現理想再生式朗肯循環 (Ideal Regenerative Rankine Cycle)，說明其循環熱效率等同於卡諾循環 (Carnot Cycle) 的循環熱效率。針對實際應用，請說明何為開放式飼水加熱器 (Open Feedwater Heater)，再利用 $T-s$ 圖和系統示意圖說明如何利用開放式飼水加熱器建構實際可運作的再生式朗肯循環。註：系統示意圖為熱力循環系統各組件的關聯圖。(25 分)
- 三、考慮理想氣體經由一等壓膨脹過程，請分別針對密閉系統 (Closed System) 和穩態穩流系統 (Steady-State Steady-Flow System)，於 $P-v$ 圖和 $T-s$ 圖標出作功和傳熱面積，並推證此一過程的作功、傳熱和熵變 (Entropy Change)。註：理想氣體常數、等壓比熱、等容比熱分別可表為 R 、 C_{po} 、 C_{vo} ；忽略動能及位能的變化。(25 分)
- 四、級聯冷凍系統 (Cascade Refrigeration Systems) 是由兩個冷凍循環組成，將上循環的蒸發器和下循環的冷凝器結合成一個熱交換器，下循環的冷凝器藉此排熱給上循環的蒸發器。請利用 $T-s$ 圖和系統示意圖說明級聯冷凍系統，列出性能係數 (Coefficient of Performance, COP) 計算式，並說明其 COP 提高的原因。註：系統示意圖為冷凍循環系統各組件的關聯圖。(25 分)