

等別(級)：薦任

類科(別)：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。

- 一、某個空氣標準鄂圖循環 (Air-standard Otto cycle) 的壓縮比為 8，循環輸出功為 600 kJ/kg，在其壓縮過程剛開始時，內部空氣的壓力與溫度分別為 120 kPa 與 27 °C。假設內部空氣為理想氣體，且其等壓比熱與等容比熱皆為定值 [等壓比熱  $C_p=1.005$  kJ/(kg·K)，等容比熱  $C_v=0.718$  kJ/(kg·K)，氣體常數  $R=0.287$  kJ/(kg·K)]。試求：
- (一)在等容加熱過程中內部空氣吸收的熱量。(單位取 kJ/kg) (15 分)
  - (二)平均有效壓力。(單位取 kPa) (15 分)
- 二、200 kPa、300 K 的空氣被壓縮至 600 kPa、420 K。空氣的質量流率是 0.04 kg/s，且在此壓縮過程中每單位質量空氣的熱損失量為 20 kJ/kg。若不計動能與位能的變化，試求壓縮機需要耗用之功率。(單位取 kW) (25 分)
- 註：假設空氣為理想氣體，在 300 K 之下，空氣的焓 (Enthalpy) 為 300.19 kJ/kg；在 420 K 之下，空氣的焓為 421.26 kJ/kg。
- 三、將 1 kg 的水從 100°C、1 atm 的飽和液等壓蒸發至乾度 (Quality) 為 0.7，或將其從飽和液等溫蒸發至乾度同為 0.7，系統內剩下的飽和液質量何者較多？或相等？請說明原因。(15 分)
- 四、(一)一部熱效率為 50% 的引擎自 1000°C 的熱源以 500 kW 的熱傳率吸收熱量。若此熱機的輸出功率全部用於驅動一部冰箱，該冰箱的性能係數 (COP) 為 4.0。試求從冰箱冷藏室帶走的熱傳率為何？(單位取 kW) (15 分)
- (二)有甲與乙兩部引擎，此兩部引擎的熱效率皆為 35%。甲引擎自 800 K 的熱源吸熱，而排熱至 300 K 的外界；乙引擎自 500 K 的熱源吸熱，而排熱至 300 K 的外界。試求出兩部引擎的第二定律效率 (Second-law efficiency)，並比較其高低。(15 分)