

102年公務人員特種考試關務人員考試、102年公務人員特種考試稅務人員考試、102年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、102年公務人員特種考試移民行政人員考試、102年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及102年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：13640 全一頁

等 別：三等關務人員考試

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、某卡諾 (Carnot) 熱機，係由 627°C 熱儲輸入所需熱量 90 kJ ，且排放能量至 27°C 之環境；其所輸出機械功之 $1/3$ 係用於驅動另一卡諾冷凍機，藉以排放 60 kJ 熱量至 27°C 之環境。試計算：(一)卡諾熱機之輸出機械功與效率；(15 分)(二)卡諾冷凍機之低溫儲 (Low-temperature reservoir) 溫度及其性能係數 (Coefficient of performance)。(15 分)
- 二、某空氣標準柴油循環 (Air-standard diesel cycle) 以壓縮比 18 在低壓 200 kPa 與低溫 200°C 條件下運轉；若其高溫限定為 2200 K ，試計算：(一)效率及平均有效壓力值 (Mean effective pressure)；(25 分)(二)在相同壓縮比下，顎圖循環 (Otto cycle) 之效率。(5 分)
〔已知空氣之氣體常數 (Specific gas constant, R) 及比熱比值 (Specific heat ratio) 分別為 $0.287\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 及 1.4；且其在等壓熱輸入過程之比熱值為 $c_p = 1.0\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。〕
- 三、試考慮一條電線 (直徑 3 mm ，長度 5 m) 外覆一層厚度 2 mm 之塑膠皮 (熱傳導係數 $k = 0.15\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)。由量測得知：通過電流為 10 安培 時，此電線呈現 8 伏特 之電壓降。若電線之週遭空氣溫度為 30°C ，且已知其與電線表面間對流熱傳遞係數 (Heat transfer coefficient) 為 $12\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，試計算電線與塑膠皮之界面溫度。(20 分)
- 四、某冷媒以質量流率 0.06 kg/s 進出離心式壓縮機之狀態分別為壓力 0.4 MPa ，溫度 0°C 及壓力 1 MPa ，溫度 90°C 。假設冷媒蒸氣可視為理想氣體，其等壓比熱為一定值 ($1.1\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) 及比熱比值 (Specific heat ratio) 為 1.3。試計算驅動壓縮機所需之理論輸入功率及壓縮機之等熵效率 (Isentropic efficiency)。(20 分)