

108年公務、關務人員升官等考試、108年交通  
事業郵政、公路、港務人員升資考試試題

等 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。

(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、2016年1月24日超級寒流來臨，北部室外氣溫只有 $2^{\circ}\text{C}$ ，小明使用陶瓷電暖器提高室內溫度，大雄見狀建議改用空調的熱泵暖氣效率會比較高。

(一)大雄的建議有沒有道理？為什麼？(10分)

(二)假設希望維持室溫在 $15^{\circ}\text{C}$ ，兩者的最大COP各是多少？(15分)

二、一理想氣體冷凍循環使用空氣為工作流體。空氣進入渦輪機時壓力 $600\text{ kPa}$ 、溫度 $320\text{ K}$ ，進入壓縮機時壓力 $100\text{ kPa}$ 、溫度 $300\text{ K}$ ，此系統需產生 $20\text{ kW}$ 之冷房能力，求空氣的質量流率。(假設比熱固定， $c_p = 1.005\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ )  
(25分)

三、空氣進入一絕熱渦輪機時之壓力為 $600\text{ kPa}$ 、溫度為 $500\text{ K}$ ，離開此渦輪機時之壓力為 $120\text{ kPa}$ 、溫度為 $350\text{ K}$ ，假設比熱固定， $c_p = 1.016\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ， $R = 0.287\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。

(一)計算此渦輪機之輸出功。(10分)

(二)若周圍環境溫度為 $300\text{ K}$ ，求此渦輪機之第二定律效率 (Second-law efficiency)。(15分)

四、針對理想布雷頓循環 (ideal Brayton cycle)。

(一)請畫出其溫度-熵 (T-s) 循環曲線圖，並說明各程序。(10分)

(二)以溫度-熵 (T-s) 圖說明回熱 (regeneration) 如何提升其熱效率。  
(15分)