

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、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、溫度、壓力、體積的關係稱為狀態方程式 (Equation of state)，請回答下列問題：

- (一)當壓力很低時，氣體行為趨近理想氣體。如何判斷氣體的壓力夠低，可以使用理想氣體方程式？(10 分)
- (二)若氣體壓力高，需考慮真實氣體效應。請說明任意兩種獲得真實氣體溫度、壓力、體積的方法。(15 分)

二、某氣渦輪機使用二段等熵壓縮機，二段的壓力比相同，空氣為工作流體。空氣進入壓縮機時壓力 100 kPa、溫度 300 K，空氣離開壓縮機時壓力為 700 kPa。為使消耗功降低，在二段中間將空氣冷卻至 300 K，若空氣之流量為 0.1 kg/s，則此壓縮機需消耗多少功？假設比熱固定， $c_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ， $R = 0.287 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。(25 分)

三、一空氣標準狄則耳循環 (Diesel cycle) 之壓縮比為 20，壓縮前壓力 100 kPa、溫度為 300 K，吸熱過程後之溫度為 1800 K。假設比熱固定， $c_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ， $c_v = 0.718 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，求停氣比 (cutoff ratio)、循環熱效率。(25 分)

四、空氣進入一噴嘴，入口溫度 600 K、壓力 160 kPa、速度 50 m/s，出口壓力為 100 kPa。此噴嘴之等熵效率 (isentropic efficiency) 為 70%，求 1. 出口速度，2. 出口溫度。(空氣之比熱 $c_p = 1.051 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，比熱比 $k = 1.376$) (25 分)