

103年公務人員特種考試外交領事人員
及外交行政人員、國際經濟商務人員、
民航人員及原住民族考試試題

代號：52060

全一張
(正面)

考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：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，須詳列解答過程。

(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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、卡諾循環 (Carnot cycle) 為理想之可逆 (reversible) 熱力循環，試回答下列問題：

(一)何謂卡諾熱機 (Carnot heat engine)？請搭配 T-S 圖說明之。(15 分)

(二)有一卡諾熱機在 1000 K 的高溫熱儲 (reservoir) 及 300 K 的低溫熱儲間運作。當提供 800 kJ/min 之熱傳功率給此熱機時，則熱效率 (%) 及輸出功率 (kW) 分別為多少？(10 分)

二、蒸汽動力廠應用朗肯循環 (Rankine cycle) 提供輸出功來進行發電，試回答下列問題：

(一)請繪出朗肯循環之 T-S 圖，並說明循環的所有過程。(10 分)

(二)提高朗肯循環之熱效率可降低燃料的需求。請說明提高朗肯循環效率之三種方式，並以 T-S 圖解釋效率提高的原因。(15 分)

三、火花點火引擎使用的基本原理稱為鄂圖循環 (Otto cycle)，其由活塞壓縮、火星塞點火燃燒、活塞膨脹、廢熱排出等四個過程所組成。某汽車的動力系統是使用一壓縮比為 8 的鄂圖循環汽油引擎，其壓縮過程入口的空氣壓力為 95 kPa，溫度為 300 K，而在點火燃燒過程中有 750 kJ/kg 的熱進入空氣中。考慮比熱為常數，回答下列問題：

(一)何謂空氣標準假設 (Air standard assumptions)？(5 分)

(二)請繪出鄂圖循環之 P-V 圖，並搭配圖說明循環中各個理想過程。(10 分)

(三)使用空氣標準假設，試求出此汽油引擎在加熱過程結束後的溫度 (K) 及循環之熱效率 (%)。(10 分)

[空氣性質：氣體常數 $R = 0.287 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ，等壓比熱 $C_p = 1.005 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ，等容比熱 $C_v = 0.718 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$]

(請接背面)

103年公務人員特種考試外交領事人員
及外交行政人員、國際經濟商務人員、
民航人員及原住民族考試試題

代號：52060

全一張
(背面)

考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：機械工程

科目：熱工學

四、卡諾循環 (Carnot cycle) 為理想之熱力循環，考慮如下 P-V 圖中的 ABCDA 卡諾循環，假設 $T_2 = 2T_1$ ， $V_C = 8V_A$ ，採用 1000 mol 的理想氣體作為工作流體，試求循環的總功 W_{cycle} 及熱效率 η 。(25 分)

提示： $W_{\text{cycle}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD} + W_{DA}$

