

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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、空氣以 1000 kPa，400 K 之狀態進入一阻流閥 (throttling valve)，流出時之壓力為 100 kPa。假設環境溫度為 25°C，試求此過程之可逆功 (reversible work) 及不可逆性 (irreversibility)。(20 分)

給予數據：空氣等壓比熱： $C_{p0}=1.004$ kJ/kgK，氣體常數：0.287 kJ/kgK。

二、有一太陽能動力廠以理想郎肯循環 (Rankine cycle) 運轉。飽和水蒸汽離開太陽能集熱器之壓力為 1500 kPa，而冷凝器之壓力為 15 kPa。試求此循環之熱效率。此循環之主要缺點為何？如何改善？(20 分)

給予數據：飽和水性質

壓力	飽和溫度 (°C)	液態水比容 v_f (m ³ /kg)	水蒸汽比容 v_g (m ³ /kg)	液態水焓 h_f (kJ/kg)	水蒸汽焓 h_g (kJ/kg)	液態水熵 s_f (kJ/kgK)	水蒸汽熵 s_g (kJ/kgK)
15 kPa	53.97	0.001014	10.0218	225.91	2599.06	0.7548	8.0084
1500 kPa	198.32	0.001154	0.13177	844.87	2792.15	2.3150	6.4448

三、有一四衝程 4.2 L 汽油引擎以 2000 RPM 運轉。引擎入口狀態為 85 kPa，280 K，燃燒過後之溫度為 2000 K，而循環之最高壓力為 5 MPa。以冷空氣標準假設 (cold-air standard assumption) 求此引擎之壓縮比，循環效率以及功率輸出。(20 分)

給予數據：空氣等壓比熱： $C_{p0}=1.004$ kJ/kgK，氣體常數：0.287 kJ/kgK。

四、壓力為 100 kPa，溫度為 10°C，總流量為 1 kg/s 之飽和大氣 (相對濕度 100%) 流經一熱交換器被加熱，其出口溫度為 25°C。請問大氣出口相對濕度為何？所需加熱量為何？(20 分)

給予數據：

1. 空氣等壓比熱 $C_{p0}=1.004$ kJ/kgK，氣體常數：0.287 kJ/kgK。

2. 10°C 水，飽和壓力=1.2276 kPa，飽和蒸汽焓=2519.74 kJ/kg。

3. 25°C 水，飽和壓力=3.169 kPa，飽和蒸汽焓=2547.17 kJ/kg。

五、十二烷 ($C_{10}H_{22}$) 與空氣之燃燒產物中，各組成氣體以莫耳分率計，含有 83.61% N_2 ，4.91% O_2 ，10.56% CO_2 ，以及 0.92% CO 。試求此燃燒過程之當量比及理論空氣量。(20 分)