

114年特種考試地方政府公務人員及 離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：熱力學

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、考慮一個活塞-汽缸系統。一開始裡面裝有0.15 kg的氮氣。汽缸內壓力為110 kPa，溫度為100°C。然後汽缸內的氮氣開始等溫膨脹至另一狀態。新狀態的壓力為90 kPa。

(一)請問一開始的體積是多少？(5分)

(二)最後的體積是多少？(5分)

(三)這個膨脹過程產生的功是多少？(10分)

(氮氣的氣體常數為0.2968 kJ/kgK)

二、如果有一個活塞-汽缸系統，內部有15 kg的空氣。起始溫度為25°C，汽缸內部經過電阻加熱絲加熱，溫度升至77°C。過程中為等壓。其壓力為300 kPa。系統與環境之間有熱損失為60 kJ。請問：(每小題5分，共20分)

(一)一開始體積是多少？

(二)最後體積是多少？

(三)整個系統的內能變化是多少？

(四)加熱絲總共給了多少熱量？

(空氣的氣體常數為0.287 kJ/kgK， $C_v = 0.718 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$)

三、二氧化碳氣體進入一個絕熱的壓縮機。在入口的壓力為100 kPa以及溫度為300 K。同時入口的質量流率為0.5 kg/s。而在出口端其壓力為600 kPa，溫度為450 K。若忽略動能損失。請計算：

(每小題10分，共20分)

(一)入口的體積流率是多少？

(二)需要多少功輸入給這個壓縮機？

(二氧化碳的氣體常數為0.1889 kJ/kgK， $C_p = 0.846 \text{ kJ/kgK}$)

四、考慮一卡諾引擎 (Carnot heat engine) 從一個未知溫度的熱源接收 650 kJ 的熱。然後向一個溫度 24°C 的熱源排出 250 kJ 的熱。

(每小題 10 分，共 20 分)

(一) 請問未知溫度應該是多少？

(二) 這個卡諾引擎的熱效率是多少？

五、考慮一個壓縮機，空氣穩定的流入。入口的溫度為 17°C ，壓力為 100 kPa 。出口的溫度為 57°C ，壓力為 600 kPa 。其質量流率為 1.6 kg/min 。

(每小題 10 分，共 20 分)

(一) 請問空氣經過這個壓縮機的熵變化是多少？

(二) 空氣的總能量變化率是多少？

(空氣的氣體常數為 0.287 kJ/kgK ， C_p 為 1.005 kJ/kgK)