

等 別：高等考試
類 科：冷凍空調工程技師
科 目：熱力學與熱傳學
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。

- 一、空氣在一個活塞與汽缸組合 (piston-cylinder assembly) 的裝置內，進行等熵膨脹的過程。已知起始的壓力為 100 kPa，起始的比容積為 $1 \text{ m}^3/\text{kg}$ ，最後的比容積為 $2 \text{ m}^3/\text{kg}$ ，等容比熱值為 $0.718 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，氣體常數值為 $0.287 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。分別求出此過程(一)最後的壓力，(二)最後的溫度，(三)每單位質量所作的功，以及(四)每單位質量所需的熱。(每小題 5 分，共 20 分)
- 二、將一塊重量為 70kg 且溫度為 227°C 的鐵塊，丟入一個很大的湖中。假設湖水的溫度永遠為 27°C ，且鐵塊最後的溫度即為湖水的溫度。假設鐵塊的平均比熱值為 $0.45 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，求出此過程中(一)鐵塊釋放出的熱量，(二)鐵塊的熵變化量，(三)湖水的熵變化量。(每小題 5 分，共 15 分)
- 三、(一)寫出卡諾熱機 (Carnot Heat Engine) 的熱效率 (thermal efficiency)，(二)卡諾熱泵 (Carnot Heat Pump) 的性能係數 (coefficient of performance)，(三)卡諾冷凍機 (Carnot Refrigerator) 的性能係數 (coefficient of performance)。(每小題 5 分，共 15 分)
- 四、熱傳遞的基本傳熱模式有熱傳導、熱對流與熱輻射等三種。(一)寫出此三種傳熱模式其間的差異或相同點。(二)分別寫出每一種模式所描述溫度與熱傳率間的數學公式，以及(三)此數學公式稱作什麼定律 (law)？(每小題 6 分，共 18 分)
- 五、空調系統設備中一定有熱交換器的裝置，(一)說明那些熱交換器的名稱，(二)說明作熱交換的流體間有直接接觸或無直接接觸，以及(三)說明作熱交換的流體分別為液體與氣體或液體與液體或是氣體與氣體？(每小題 7 分，共 21 分)
- 六、小明每日消耗的熱量為 1500 仟卡，則小明相當於發熱量為幾瓦特的熱源？(11 分)