

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。

一、比較汽油引擎 (SI engine) 與柴油引擎 (CI engine) 之差異：

(一)兩種引擎之理想循環各為何？畫出兩者之壓力-比容 (P-v) 圖，並試述其各程序。

(10分)

(二)說明兩者的點火方式有何不同？(5分)

(三)其燃料有何不同？為什麼？(5分)

(四)此兩種引擎燃燒過程中，壓力變化範圍有何不同？試說明之。(5分)

二、對於一個以簡單理想郎肯循環 (Simple Ideal Rankine cycle) 運作的火力發電廠：

(一)請畫出其溫度-熵 (T-s) 循環曲線圖，並說明各程序。(10分)

(二)以溫度-熵 (T-s) 圖說明如何提升其熱效率。(15分)

三、在一個活塞-汽缸系統內有1 kg的氦氣，原體積為6 m<sup>3</sup>，在300 kPa之等壓力下壓縮為3 m<sup>3</sup>。氦氣之理想氣體常數R = 2.0769 kJ/kg·K。請問：

(一)氦氣原來之溫度及壓縮後之溫度分別為何？(15分)

(二)此壓縮過程所作之功若干？(10分)

四、某一冷凍機以R-134a為工作流體(參考數據如下表)，並以理想蒸汽壓縮循環 (ideal vapor compression cycle) 在0.14 MPa及0.7 MPa的壓力間運作，其冷凍庫的熱移除率為5 kW。

(一)請將此循環之各程序繪於T-s圖上。(10分)

(二)請算出其膨脹過程後之冷媒乾度 (refrigerant quality)。(5分)

(三)此循環之冷媒流量為何？(5分)

(四)此冷凍機之COP為何？(5分)

| Superheated R-134a, at pressure P = 0.7 MPa |                        |           |           |             |
|---|------------------------|-----------|-----------|-------------|
| T (°C)                                      | v (m <sup>3</sup> /kg) | u (kJ/kg) | h (kJ/kg) | s (kJ/kg·K) |
| 26.69 (Sat.)                                | 0.029361               | 244.48    | 265.03    | 0.9199      |
| 30  | 0.029966               | 247.48    | 268.45    | 0.9313      |
| 40  | 0.031696               | 256.39    | 278.57    | 0.9641      |

| Saturated Refrigerant 134a |                        |                                      |                |                           |                |                            |                |
|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| pressure                   | Saturation temperature | Specific volume (m <sup>3</sup> /kg) |                | Specific Enthalpy (kJ/kg) |                | Specific Entropy (kJ/kg·K) |                |
| P (kPa)                    | T <sub>sat</sub> (°C)  | v <sub>f</sub>                       | v <sub>g</sub> | h <sub>f</sub>            | h <sub>g</sub> | s <sub>f</sub>             | s <sub>g</sub> |
| 140                        | -18.77                 | 0.0007383                            | 0.14014        | 27.08                     | 239.16         | 0.11087                    | 0.94456        |
| 700                        | 26.69                  | 0.0008331                            | 0.02936        | 88.82                     | 265.03         | 0.3323                     | 0.91994        |