

類 科：機械工程、汽車工程

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。

- 一、兩個容積為 $0.2 \text{ m}^3$ 的容器 A 與 B，其間以一閥門連接。在容器 B 被排空後，容器 A 充填 $25^\circ\text{C}$ 的冷媒 R-134a，其汽體與液體各占總容積的90%與10%。將閥門打開，使容器 A 的飽和汽流至容器 B，直到兩個容器的壓力相同，再將閥門關閉。假設此過程進行時，溫度一直維持在 $25^\circ\text{C}$ ，試求容器 A 內之冷媒的乾度改變量。(12 分)

| 乾度定義為飽和液汽混合物中，飽和汽所占的質量百分比。 |                                             |                       |
|----------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| 溫度 $^\circ\text{C}$        | 比容 (Specific volume) $\text{m}^3/\text{kg}$ |                       |
|                            | 飽和液 (Saturated liquid)                      | 飽和汽 (Saturated vapor) |
| 25                         | 0.000829                                    | 0.03098               |

- 二、空氣與水分別為理想氣體 (Ideal gas) 與不可壓縮流體 (Incompressible fluid)，已知的常數為：空氣的等壓比熱 $C_p = 10038 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 、等容比熱 $C_v = 0.717 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 與密度 $\rho = 1169 \text{ kg}/\text{m}^3$ ；水的等壓比熱 $C_{pw} = 4.18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。

(一)容積為 $0.5 \text{ m}^3$ 的容器內含 $2 \text{ kg}$ 空氣，其初始壓力 (Initial pressure) 為 $150 \text{ kPa}$ 。試求當空氣被等容加熱到壓力為 $1 \text{ MPa}$ 時，其焓 (Enthalpy) 的變化量 (14 分) 與熱傳量。(14 分)

(二)考慮一穩流過程 (Steady-flow process)：溫度 $20^\circ\text{C}$ 的空氣以 $10 \text{ m/s}$ 的速度進入正面面積 (Frontal area) 為 $0.25 \text{ m}^2$ 車用散熱器 (Car radiator)，質量流率為 $1 \text{ kg/s}$ 的液態水由 $98^\circ\text{C}$ 被冷卻到 $80^\circ\text{C}$ 。若散熱器與外界的熱傳及動能與位能的改變量可忽略不計，試求散熱器出口的空氣溫度。(12 分)

- 三、飽和汽在壓力 $800 \text{ kPa}$ 進入蒸汽渦輪機 (Steam turbine)，且在壓力 $60 \text{ kPa}$ 離開蒸汽渦輪機。若渦輪機具90%的絕熱效率 (Adiabatic efficiency)，(一)試求每單位質量蒸汽的輸出功；(14 分)(二)請說明如何判定排出的蒸汽是否為過熱蒸汽。(14 分)

| 壓力 $\text{kPa}$ | 比焓 (Specific enthalpy) $\text{kJ}/\text{kg}$ |         | 比熵 (Specific entropy) $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ |        |
|-----------------|----------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|--------|
|                 | 飽和液                                          | 飽和汽     | 飽和液                                                          | 飽和汽    |
| 50              | 340.47                                       | 2645.87 | 1.0910                                                       | 7.5939 |
| 75              | 384.36                                       | 2662.96 | 1.2129                                                       | 7.4563 |
| 800             | 721.10                                       | 2769.13 | 2.0461                                                       | 6.6627 |

(請接背面)

102年公務人員高等考試三級考試試題

代號：35620  
35820

全一張  
(背面)

類 科：機械工程、汽車工程

科 目：熱力學

四、循環 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ 為一標準空氣狄塞爾循環 (Air-standard Diesel cycle)，其壓縮比 (Compression ratio) 與截斷比 (Cutoff ratio) 分別為 15 與 2。假設空氣遵循理想氣體 (Ideal gas) 行為，且其等壓比熱  $C_p = 10038 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  與等容比熱  $C_v = 0.717 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  為已知之常數，試求當壓縮行程的初始條件為溫度  $T_1 = 294 \text{ K}$  與壓力  $P_1 = 101.35 \text{ kPa}$  時，其循環的熱效率。(20 分)