

# 經濟部所屬事業機構 113 年新進職員甄試試題

類別：機械

節次：第三節

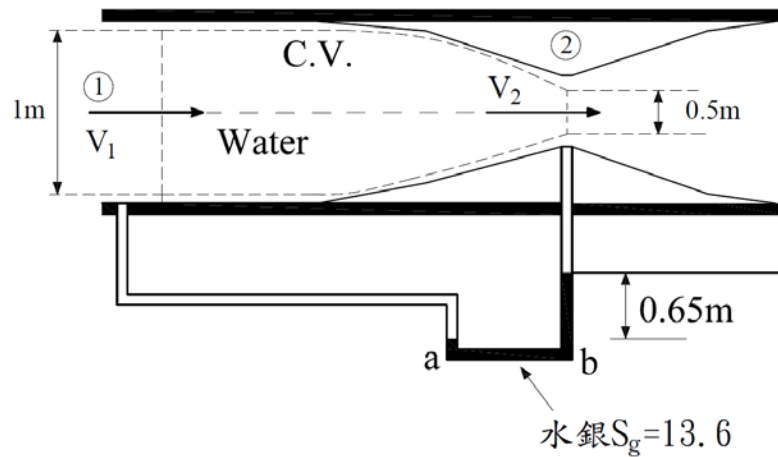
科目：1. 熱力學與熱機學 2. 流體力學與流體機械

注意  
事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

- 一、有一個  $1 \text{ m}^3$  裝有氫氣的絕熱鋼桶，溫度  $310 \text{ K}$ ，壓力  $600 \text{ kPa}$ ，以一個閥門連結到另一個裝有氫氣，體積為  $1.5 \text{ m}^3$  的絕熱鋼桶，溫度  $350 \text{ K}$ ，壓力  $200 \text{ kPa}$ 。在閥門打開，系統達到熱平衡下，若外部環境溫度為  $300 \text{ K}$ ，請問鋼桶中最後的壓力為何(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)? (10 分)
- 二、有一流體以  $12000 \text{ kg/hr}$  的質量流率通過一渦輪機，其進口的速度及焓分別為  $V_1=2200 \text{ m/min}$ ， $h_1=2820 \text{ kJ/kg}$ ，其出口的速度及焓分別為  $V_2=9000 \text{ m/min}$ ， $h_2=2350 \text{ kJ/kg}$ ，過程中熱損失為  $2 \times 10^5 \text{ kJ/hr}$ ，試求渦輪機輸出功率為何(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)? (15 分)
- 三、有一引擎以空氣作為工作流體，其工作循環為狄賽爾循環(Diesel Cycle)，壓縮起始點狀態為  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  及 1 大氣壓，輸入熱量為  $1800 \text{ kJ/kg}$ ，壓縮比為 16，給定比熱之比  $k=1.4$ ，空氣之定壓比熱  $C_p$  為  $1.005 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$ ，氣體常數  $R=0.287 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$ ，請回答下列問題(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)：(5 題，每題 5 分，共 25 分)
  - (一)請繪製出該循環之壓力-容積圖(P-V)及溫度-熵圖(T-S)。
  - (二)試求此循環中之最高壓力為何(單位：kPa)?
  - (三)試求此循環中之最高溫度為何(單位：K)?
  - (四)試求此循環之熱效率為何?
  - (五)試求其平均有效壓力(Mean Effective Pressure)為何(單位：kPa)?
- 四、台灣西部外海有一風力發電機，扇葉直徑  $48 \text{ m}$ ，其設計最低轉動風速為  $3 \text{ m/s}$ ，在最低轉動風速時，發電量為  $10 \text{ kW}$ ，空氣密度為  $1.184 \text{ kg/m}^3$ ，請回答下列問題(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：(3 題，每題 5 分，共 15 分)
  - (一)試求此風力發電機之發電效率為何?
  - (二)試求此時風力對風機底座的水平力為何(單位：kN)?
  - (三)若風速增強為  $6 \text{ m/s}$ ，假設其發電效率不隨風速改變，請問此時發電量及風力對底座之水平力分別為何(單位：kW、kN)?

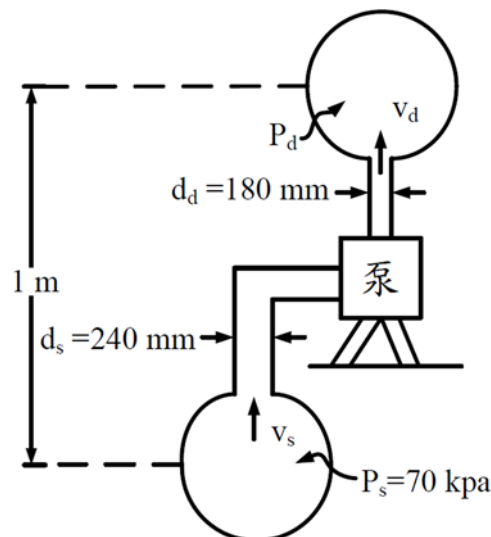
五、如【圖 1】所示為一量測流量之工具，在理想狀況下無能量損失，U 型管中水銀之液面高度為 0.65 m，水銀比重 13.6，斷面①與斷面②的直徑分別為 1 m 及 0.5 m，請回答下列問題(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：(3 題，每題 5 分，共 15 分)



【圖 1】

- (一)試求其流量為何(單位： $\text{m}^3/\text{s}$ )？
- (二)試求斷面①之流速為何(單位： $\text{m}/\text{s}$ )？
- (三)試求斷面②之流速為何(單位： $\text{m}/\text{s}$ )？

六、如【圖 2】所示，有一泵的輸入軸功為 20 kW，具有 75 % 的效率，可泵送  $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$  的水流。此泵吸水管線直徑為 240 mm，排水管線直徑為 180 mm。進入此泵之吸水線位在排水線下方 1 m 的位置，請回答下列問題(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：  
(2 題，共 20 分)



【圖 2】

- (一)通過此泵後，其水力梯度線的躍升高度為何(單位： $\text{m}$ )？(6 分)
- (二)若吸水管壓力為  $70 \text{ kN}/\text{m}^2$ ，試求排水端處的壓力為何(單位： $\text{kN}/\text{m}^2$ )？(14 分)