

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程  
技師考試分階段考試（第二階段考試）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：冷凍空調工程技師  
科 目：流體力學與流體機械  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

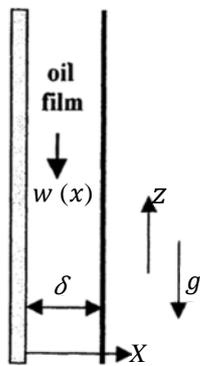
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

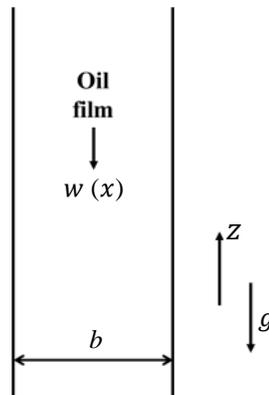
一、具有黏度 $\mu$ 和密度 $\rho$ 的油液沿著一個寬為 $b$ 的垂直平板的側面穩定地流下，如圖所示。油膜已完全發展，其厚度 $\delta$ 和速度分布 $w(x)$ 與沿著平板的距離 $z$ 無關。假設大氣對油膜表面沒有剪切阻力。

(一)請畫出速度分布示意圖及 $w(x)$ 的大致形狀，並列出速度 $w(x)$ 之邊界條件。(15分)

(二)假設油膜厚度 $\delta$ 及壁面處的速度梯度分布 $(dw/dx)_{wall}$ 已知，請找出 $\mu$ 與 $\rho$ 、 $\delta$ 、 $(dw/dx)_{wall}$ 、 $g$ 之函數表達式。(請注意 $w$ 及 $(dw/dx)_{wall}$ 均應為負值)  
(10分)

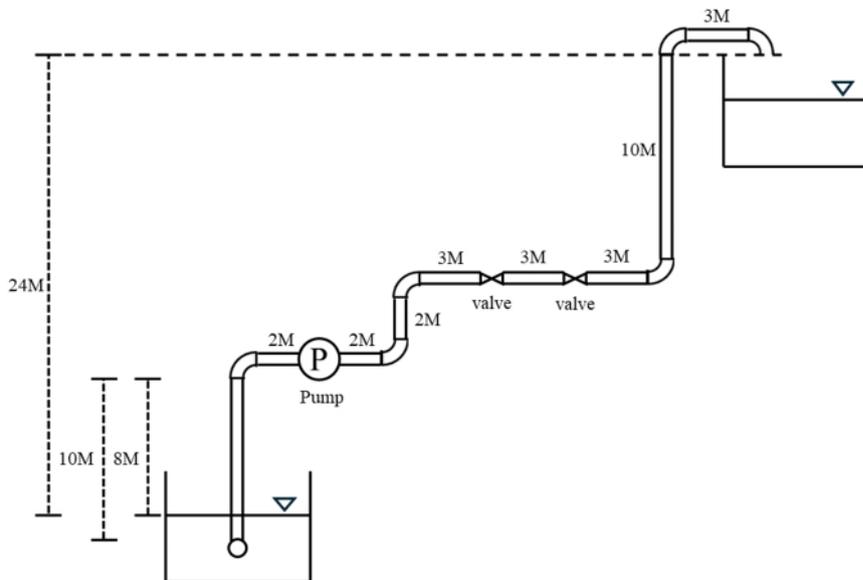


(側視圖)



(正視圖)

二、已知某管路系統包含一個泵、閘門、管道及接頭，且該系統的流量為  $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ 、管徑為  $0.2 \text{ m}$ 、管路入口能量損失係數為  $0.6$ 、出口能量損失係數為  $0.05$ 、閘門能量損失係數為  $0.75$ 、管路能量損失係數為  $0.02$ ，以及  $90^\circ$  接頭的能量損失係數為  $0.8$ ，請計算泵所提供的能量水頭(以公尺為單位)。(25 分)

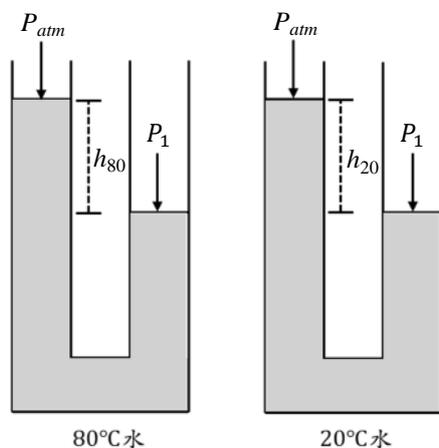


三、如下圖兩個相同 U 型管壓力計，左側壓力計中含有  $80^\circ\text{C}$  的水，右側壓力計中含有  $20^\circ\text{C}$  的水，兩者受壓力如圖所示。

(一)請計算兩個壓力計讀數差異的百分比。(以含  $20^\circ\text{C}$  水之壓力計讀數為基準)(15 分)

(二)兩個壓力計量得之壓力差異是否隨著  $P_1$  的變化而改變？(10 分)

(假設水於  $20^\circ\text{C}$  及  $80^\circ\text{C}$  密度分別是  $\rho_{20\text{W}}=998 \text{ kg}/\text{m}^3$ ， $\rho_{80\text{W}}=972 \text{ kg}/\text{m}^3$ )



四、如圖所示的泵使用輕原油為工作流體，其密度為  $850 \text{ kg/m}^3$ ，泵之入口壓力為  $-14 \text{ kPa}$ ，出口壓力為  $70 \text{ kPa}$ ，入口管徑  $10 \text{ cm}$ ，出口管徑  $4 \text{ cm}$ ，流量為  $0.9 \text{ m}^3/\text{min}$ 。請計算：

(一) 泵所產生的揚程。(15 分)

(二) 在 85% 效率下的輸入功率 (單位以  $\text{W}$  表示)。(10 分)

