

# 國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：流體力學【環工所碩士班甲組】

題號：433002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 1 頁

- 1、(1)請寫出白努利方程式(Bernoulli equation)，並說明方程式中各項的物理意義。(8%)  
 (2)某矩形明渠(open channel)用於輸送灌溉用水，渠道的上下游寬度均相等，但下游處渠底向上升高 30 cm (見圖 1)，若上游的流速( $V_1$ )為 3 m/sec，下游的流速( $V_2$ )為 4 m/sec，試分別求出上下游斷面的水深( $y_1$  及  $y_2$ )分別為多少公尺？(12%)

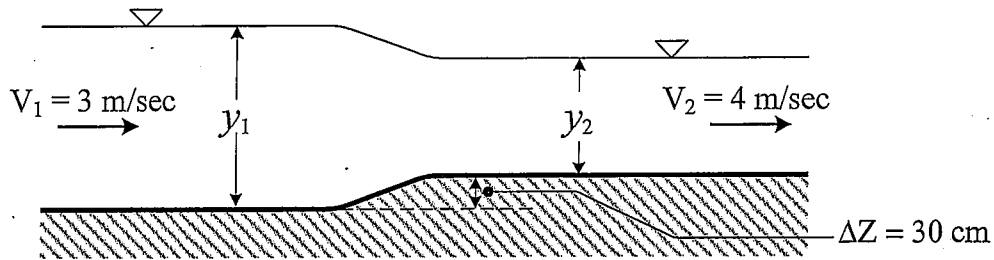


圖 1 矩形明渠剖面

- 2、在直徑為 120 mm 的圓形直管中空氣流量為  $0.15 \text{ m}^3/\text{min}$ ，試求  
 (1)管流的磨損係數( $f$ )。(5%)  
 (2)每 100 m 管長之能量損失為多少  $\text{N}\cdot\text{m}/\text{sec}$ ？(10%)  
 (註：空氣的溫度( $T$ )為  $20^\circ\text{C}$ ，空氣的密度( $\rho$ )為  $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，空氣的運動粘滯度( $\nu$ )為  $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{sec}$ ，空氣的單位重量( $\gamma$ )為  $11.82 \text{ N}/\text{m}^3$ )
- 3、試計算某直徑為  $10 \mu\text{m}$  的圓球狀水滴，在常溫常壓  $20^\circ\text{C}$  空氣中沉降的終端速度(terminal velocity)為多少  $\text{cm}/\text{sec}$ ？已知空氣的運動粘滯度( $\nu$ )為  $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{sec}$ ，空氣的密度為  $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。(15%)
- 4、皮托管(Pitot tube，見圖 2)用來量測流體之點流速。設流體為  $20^\circ\text{C}$  空氣(密度為  $1.20 \text{ kg}/\text{m}^3$ )，壓力為常壓，量測得停止壓力(stagnation pressure)與靜壓(static pressure)之差值為 10 mmAq (mm 水柱)，試估算氣體之點流速  $V$ 。(25%)

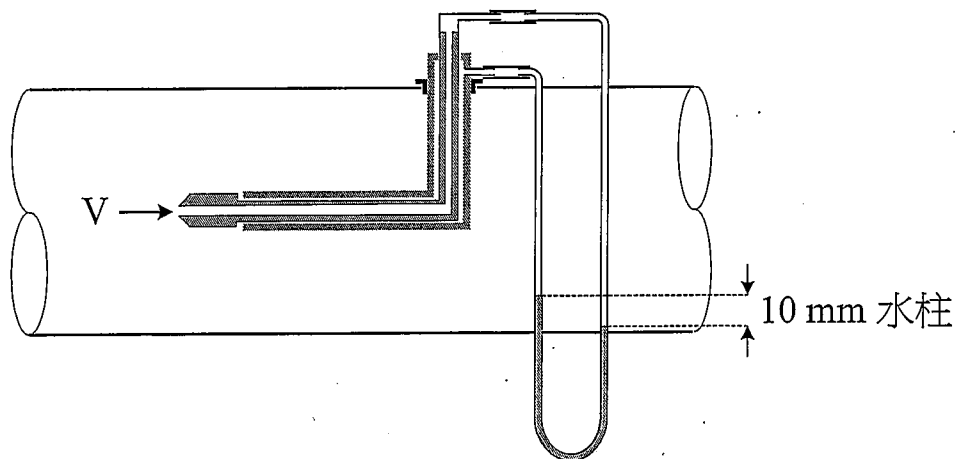


圖 2 皮托管(Pitot tube)

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：流體力學【環工所碩士班甲組】

題號：433002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 2 頁

- 5、一水流之速度分佈如圖 3，水溫為  $20^{\circ}\text{C}$ ，水之黏度為  $0.00100\text{ kg/m}\cdot\text{sec}$ ，水之密度為  $1,000\text{ kg/m}^3$ ，水流屬層流(streamline flow)。試估算水底所受剪力為若干  $\text{N/m}^2$ 。(25%)

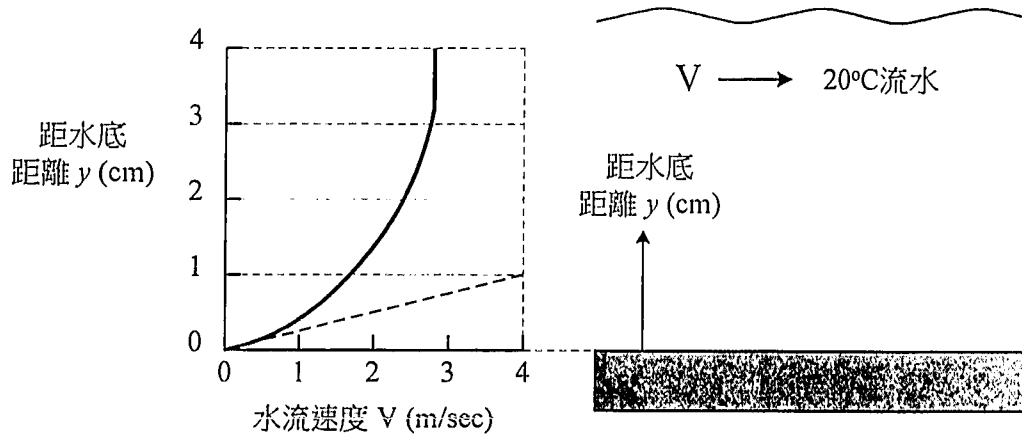


圖 3 水流速度分佈