

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31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：造船工程技師
科 目：流體力學
考試時間：2 小時

座號：_____

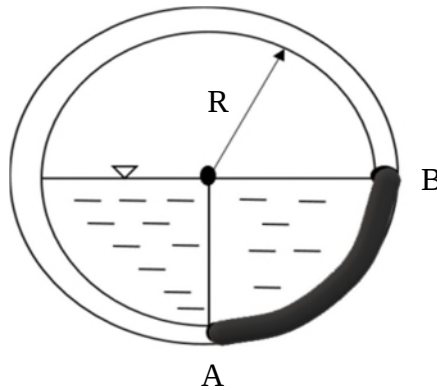
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

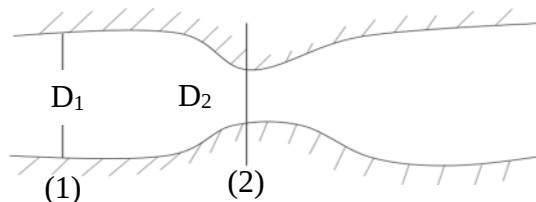
一、(一)試以 FLT θ 因次系統，其中 F 代表 force (力)，L 為 length (長度)，T 為 time (時間) 及 θ 為 temperature (溫度)，請推導 Reynolds number (雷諾數) Re 的因次；(二)由於水在圓管壁的毛細管作用，假設水在 30°C 的表面張力 $\sigma = 0.071 \text{ N/m}$ ，圓管半徑 $R = 0.008 \text{ m}$ ，水與管壁的接觸夾角 $\theta = 20^\circ$ ，水的比重量 $\gamma = 9.8 \text{ kN/m}^3$ ，試求圓管中水的高度 h ，單位 m。(20 分)

二、一半徑 $R = 2.5 \text{ m}$ 的球體槽內裝天然氣，其比重量 $\gamma = 21 \text{ N/m}^3$ ，試求天然氣作用於 AB 圓球表面(代表 1/4 球形表面)的(一)水平分力 F_H ，單位 kN；(二)合力 F_R ，單位 kN。(20 分)



三、假設甲醇(比重 $sg = 0.79$)以速度 $V = 0.15 \text{ m/s}$ 流經一直徑 $D = 0.002 \text{ m}$ 的圓管，在溫度 $T = 30^\circ\text{C}$ 的黏滯係數 $\mu = 0.512 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ ，維持此流場為層流流動，試求(一)此流場的摩擦係數 f ；(二)若管長 $L = 16 \text{ m}$ ，試求經此管路的壓力降 (pressure drop) ΔP ，單位 kPa。(20 分)

- 四、柴油（比重 $sg = 0.85$ ）流經一文氏管流量計（Venturi meter），假設管路直徑 $D_1 = 0.3 \text{ m}$ ，喉部（throat）直徑 $D_2 = 0.09 \text{ m}$ ，若此兩點的壓力降 $P_1 - P_2 = 25 \text{ kPa}$ ，(一)請由列出 Bernoulli equation 開始，推導流經此流量計的體積流率 Q 的關係式，請以 $(P_1 - P_2)$ 、 D_1 、 D_2 、密度 ρ 等參數表示；(二)試求體積流率 Q ，單位 m^3/s 。(20 分)



- 五、水穩定流經一水平 180° 彎管，進口流速 $V_1 = 8 \text{ m/s}$ ，進口截面積 $A_1 = 0.06 \text{ m}^2$ ，經過 180° 彎管後出口截面積 $A_2 = 0.05 \text{ m}^2$ ，進口錶壓力（gage pressure） $P_1 = 69 \text{ kPa}$ ，出口錶壓力 $P_2 = 47 \text{ kPa}$ ，試求將此彎管固定住所需(一)在 X 軸的固持力 F_{AX} ，單位 kN ；(二)在 Y 軸的固持力 F_{AY} ，單位 kN 。(20 分)

