

等 別：三等考試
類 科：環境工程
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。

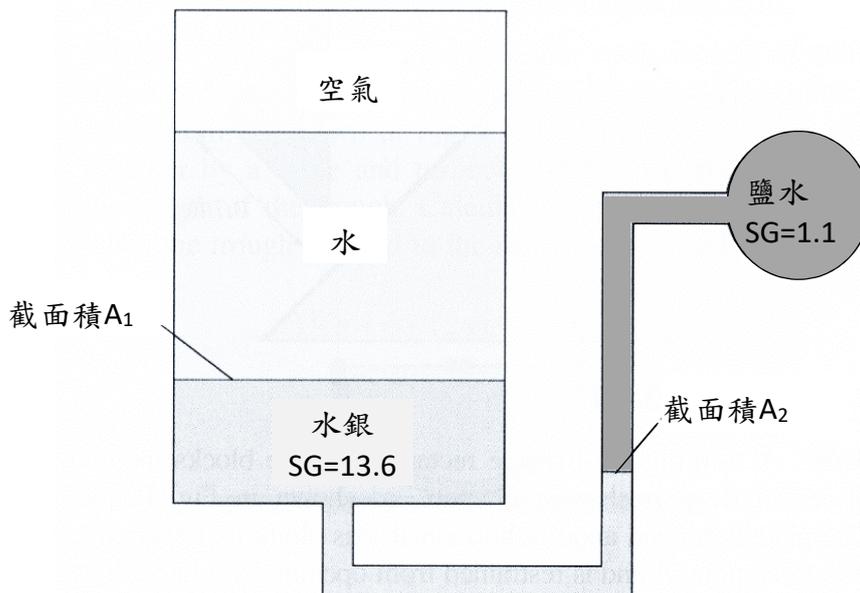
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

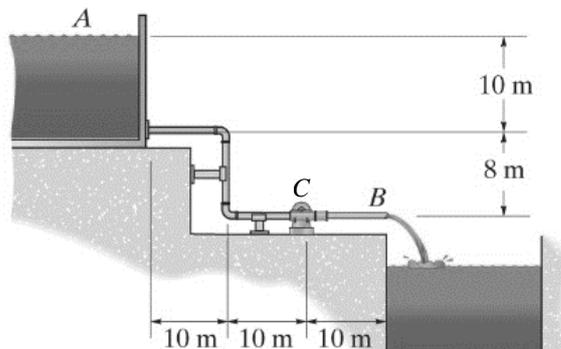
※所有考題中，水之密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2 ，一大氣壓為 101 kPa 。

一、某棟大樓高度 508 m ，若空氣視為可壓縮流體且溫度隨高度增加呈線性遞減，請計算大樓頂端與地面壓力之比值。(已知地面空氣壓力 1 atm ， 20°C ， $\gamma=11.81 \text{ N/m}^3$ ，溫度直減率 (Lapse rate of temperature) $=0.0065 \text{ K/m}$ ，氣體常數 $R=286.9 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$) (20 分)

二、如下圖所示，若左側容器上方空氣壓力減少 0.9 kPa ，則右側鹽水與水銀交界面將下降 5 mm ，請計算 A_2/A_1 。(20 分)

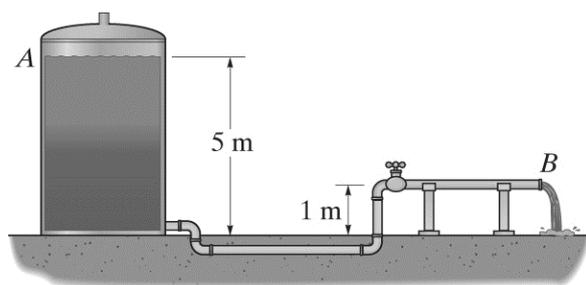


三、如下圖所示，管徑 100 mm，管長 38 m，若 B 點之流量為 $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ ，管線摩擦係數 $f=0.026$ ，所有次要損失設為 3.5 倍之速度水頭，請計算渦輪機 C 可獲得之功率為若干馬力？（20 分）



四、如下圖所示，水 ($\nu=10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) 由一開口水槽經由管徑 50 mm 之金屬管（管壁粗糙高度 $k_s=0.15 \text{ mm}$ ）由 B 點流出，系統中包括一個直角進口 ($K_L=0.5$)、4 個 90° 彎管 ($K_L=0.9$) 及一個全開的球閥 ($K_L=10$)，管線總長度 50 m，請計算 B 點之流量。〔提示：管路之摩擦係數 f 以下式計算且 $0.025 \leq f \leq 0.030$ 〕（20 分）

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10} \left(\frac{k_s}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$



五、司托克斯定律 (Stokes' law) 常用於沉澱池中單顆粒沉降終端速度之計算，請推導下列公式：

$$V_s = \frac{g}{18} (S_s - 1) \frac{d^2}{\nu}$$

其中 V_s ：終端沉降速度、 S_s ：顆粒比重、 d ：顆粒直徑、 ν ：流體之運動黏滯係數 (kinematic viscosity coefficient)、 g ：重力加速度〔推導過程中如有使用其他符號，務請註明其意義〕。（20分）