

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：流體力學與水文學
考試時間：2 小時

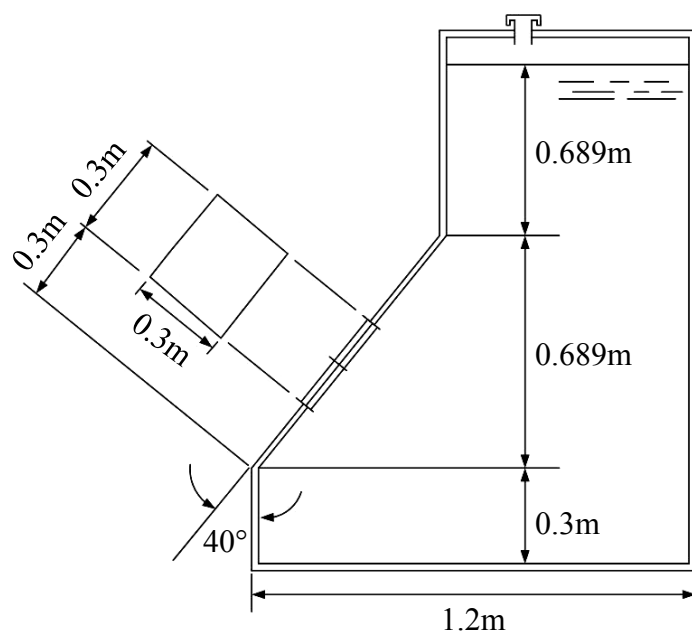
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

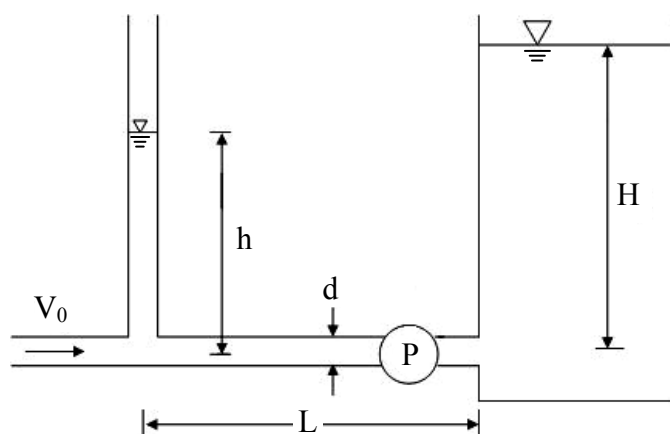
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

〔註〕：水之密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、水之運動黏度 $\nu = 1.12 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 、重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ，其餘請自行假設或推知。

- 一、儲油槽尺寸如圖示，油之比重為 0.85，槽上方有一 T 型通氣孔。斜面有一正方形觀察窗，試求油對窗之液壓其合力大小為何？方向為何？合力作用點至窗之形心其距離為何？（提示：矩形慣性矩 $I_{xc} = b \cdot a^3 / 12$ ， b 為寬， a 為高）。（20 分）



- 二、如圖所示，水以 $V_0 = 4.50 \text{ m/s}$ 流速在直徑 $d = 5.00 \text{ cm}$ 圓管中向右流入一大型儲水槽。圓管的相對糙度為 $\varepsilon/d = 4.00 \times 10^{-3}$ 。假設次要損失只有出口損失，且出口損失係數為 1.00，管長 $L = 25.0 \text{ m}$ ，右方大型儲水槽之高度 $H = 25.0 \text{ m}$ ，泵 P 提供給水 3.00 馬力。摩擦因子可由下式計算： $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \log \left[\frac{\varepsilon/d}{3.7} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{f}} \right]$ 式中 ε 為糙度，Re 為雷諾數。請計算垂直管之水位高度 h 為何？（20 分）



(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：流體力學與水文學

- 三、若原型飛機在標準大氣壓（1.00 atm）條件飛行，速度 380 km/hr；其模型飛機在加壓風洞中測試，風速亦為 380 km/hr；模型長度為原型的十分之一。假設模型使用流體為空氣，溫度與原型相同，又設原型與模型均為理想氣體。請計算風洞之空氣壓應力為何？若模型飛機阻力為 100 N，請計算原型飛機之阻力為何？（20 分）
- 四、有一小水滴在空氣靜止之室內等速下落，小水滴直徑 $D = 10.0 \times 10^{-6}$ m，空氣之密度 $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$ ，空氣之運動粘度 $\nu = 14.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 。假設阻力係數 $C_D = 24/\text{Re}$ ， Re 為雷諾數。設小水滴為球型，球之體積為 $\pi D^3/6$ 。試求小水滴下落速度為何？（20 分）
- 五、有一集水區發生一場延時為 6 小時之降雨，如表（一）所示，平均降雨損失為 5 mm/hr，河川基流量為 $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 。試利用表（二）延時為 2 小時之單位歷線（1 cm 水深），推求此降雨所產生之直接逕流歷線為何？（20 分）

表（一）降雨歷程

時間 (hr)	1	2	3	4	5	6
降雨強度 (mm/hr)	25	35	45	60	65	20

表（二）2 小時之單位歷線（1 cm 水深）

時間 (hr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
流量 (m^3/s)	2	43	79	61	45	30	15	7	5	0