

103年公務人員特種考試警察人員考試
103年公務人員特種考試一般警察人員考試
103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：70830 全一張
(正面)

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科：機械工程

科 目：流體力學

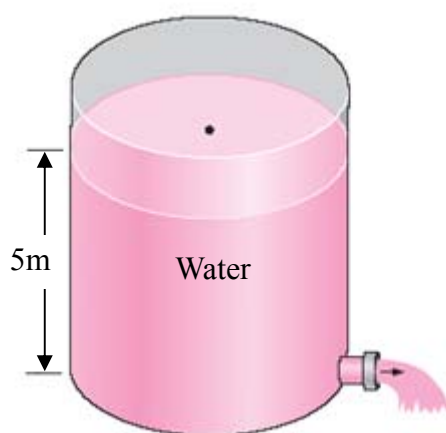
考試時間：2 小時

座號：_____

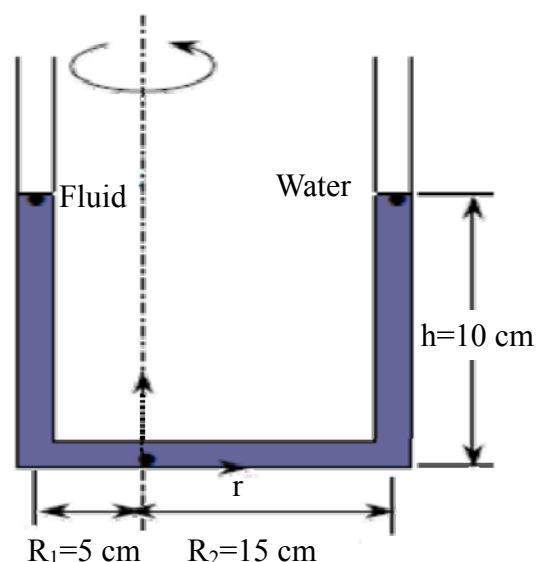
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

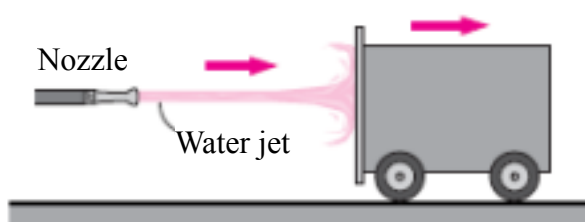
- 一、有一圓桶，內盛水，水位高 5 m，若在圓桶底側開一圓孔排水。試估算水位下降至 2.5 m 時所需之時間。（圓桶直徑 $D_1=1.0$ m，排水圓孔直徑 $D_2=0.02$ m，重力加速度 $g=9.8$ m/s²）（20 分）



- 二、一U型連通管，右臂盛水，左臂盛某液體。若以右臂 15 cm，左臂 5 cm 處為轉軸，旋轉至 50 rpm 時，兩臂的液面同高： $h=10$ cm。試估算左臂液體的密度。（水密度：1000 kg/m³）（20 分）



- 三、有一水流自固定噴嘴中等速噴出，衝擊一滑車背板。若忽略滑車與地面的摩擦力。設滑車從靜止狀態開始滑行。試估算滑車於時間 $t=0.5$ s 時的速度。
（水密度：1000 kg/m³；水噴流速度： $V_j=10$ m/s；噴嘴截面積：0.02 m²；
滑車質量： $M_c=50$ kg）（20 分）



(請接背面)

103年公務人員特種考試警察人員考試
103年公務人員特種考試一般警察人員考試
103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

全一張
代號：70830 (背面)

等 別：高員三級鐵路人員考試
類 科：機械工程
科 目：流體力學

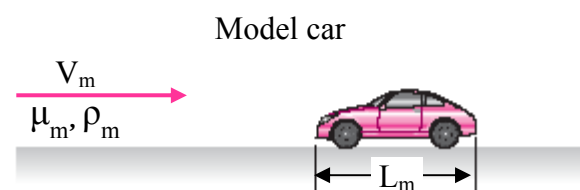
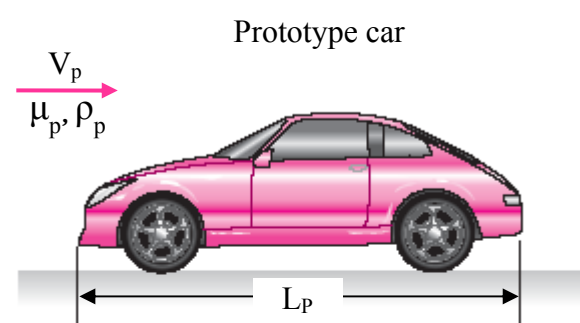
四、汽車在公路上以等速行駛時，若空氣阻力 F_D ，與汽車的車速 V 、汽車的特徵尺度 L 、空氣的密度 ρ 、空氣的黏性係數 μ 等各參數有關。

即 $F_D = f(V, L, \rho, \mu)$

(一)今將此汽車的 1/5 縮尺模型，置於水洞中進行模型試驗。若要與實體車速 $V = 90 \text{ km/hr}$ 時動力相似，試估算水洞試驗時之水流速。(10 分)

(二)若在該流速試驗時，測得水洞中的模型的阻力為 200 N，試估算實體汽車在 90 km/hr 行駛時的空氣阻力。(10 分)

(令： $\rho_{\text{air}} = 1.2 \text{ kg/m}^3$; $\mu_{\text{air}} = 1.85 \times 10^{-5} \text{ kg/(m} \cdot \text{s)}$
 $\rho_{\text{water}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; $\mu_{\text{water}} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ kg/(m} \cdot \text{s)}$)



五、圓管中，發展完全的層流流速分布可表示為： $u(r) = 2V_{\text{avg}}(1 - \frac{r^2}{R^2})$ 。其中 u 為流速； V_{avg} 為管流平均流速； r 為徑向座標； R 為圓管半徑。

若今有一圓管，管長為 L ；兩端的壓力差為 ΔP ；直徑為 D 。則此段管流的流量 $\mathcal{V}$ ；可表示為 Poiseuille 方程式： $\mathcal{V} = A \frac{\Delta P \pi D^4}{\mu L}$ ；其中 μ 為黏性係數。 A 為常數。試推導該方程式，並決定常數 A 之值。(20 分)

