

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科 別：土木工程

科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

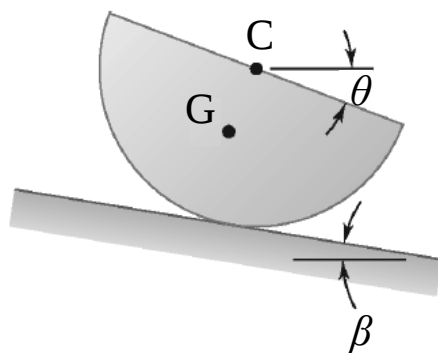
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如圖一所示質量均勻半徑為 8 公分之半球體靜置於傾斜角 $\beta = 15^\circ$ 之斜面上而呈平衡狀態，C 為球心，G 為質心，試求：

(一)C 與 G 兩點間的距離；(10 分)

(二)球斷面與水平面之夾角 θ ；(5 分)

(三)球體與斜面間之靜摩擦係數最少應為何？(5 分)



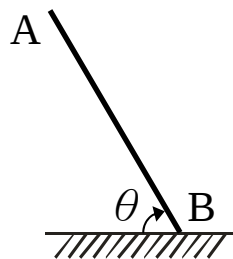
圖一

二、如圖二所示質量 2.5 公斤、長度 1 公尺之均勻桿件 AB，以速度 $\bar{v}_1$ 【無角速度】垂直向下掉落，碰觸於光滑水平地板，桿件與地板夾角為 $\theta = 60^\circ$ ，已知碰撞後瞬間桿件質心速度為 0，角速度為逆時針方向 $\omega_2 = 6 \text{ rad/s}$ ，試求：

(一)桿件碰撞前速度 $\bar{v}_1$ ；(10 分)

(二)桿件與地板間之回復係數為何？(5 分)

(三)桿件承受地板之衝量為何？(5 分)



圖二

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科 別：土木工程

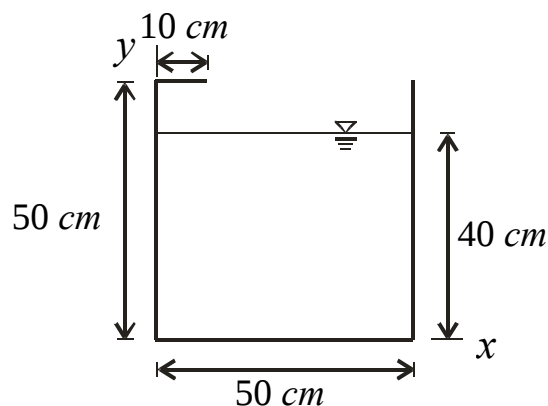
科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

三、如圖三所示內部長、寬、高均為 50 cm 之水容器，於左側加上蓋 10 cm ，內裝水深 40 cm ，向右以等加速度 a 穩定移動，試求：

(一)水不外溢之最大加速度值 a ；(10 分)

(二)此時容器內最大水壓力為何？(10 分)

【假設水密度為 $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$ ；重力加速度為 $g = 9.81\text{ m/s}^2$ 】

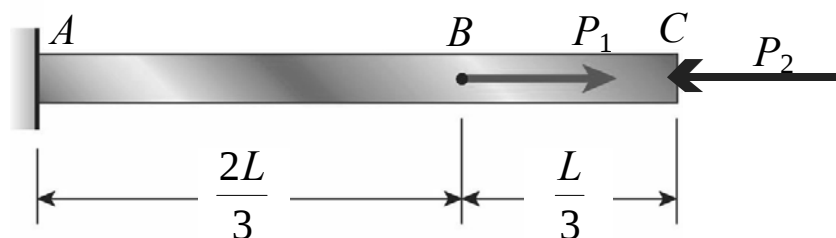


圖三

四、如圖四所示，長 $L = 1.8\text{ m}$ 、斷面積 $A = 500\text{ mm}^2$ 之均勻桿件 AC，A 端固定，C 為自由端，材料之應力 σ 與應變 ε 關係為 $\sigma = E\sqrt[3]{\varepsilon}$ ，式中係數 $E = 600\text{ MPa}$ ，今於 B 處施加一力 $P_1 = 60\text{ kN}$ ，試求：

(一)C 端之位移；(10 分)

(二)C 端必須施加多大反向力 P_2 才能使 C 端其位移為零。(10 分)

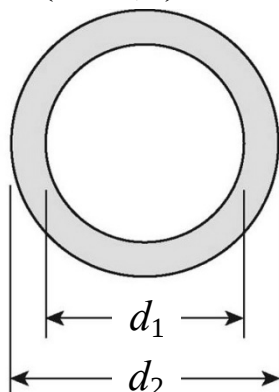


圖四

五、如圖五所示為一中空圓柱體斷面，材料之楊氏係數為 $E = 200\text{ GPa}$ ，內徑為 $d_1 = 80\text{ mm}$ ，外徑為 $d_2 = 100\text{ mm}$ ，承受一軸向壓力 $P = 2000\text{ kN}$ ，其外徑增加 $\Delta d_2 = 0.1\text{ mm}$ ，試求：

(一)其內徑變化 Δd_1 ；(10 分)

(二)材料之柏松比 (Poisson's ratio)。(10 分)



圖五