

112年公務、關務人員升官等考試、112年
交通事業鐵路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：物理
科 目：力學
考試時間：2 小時

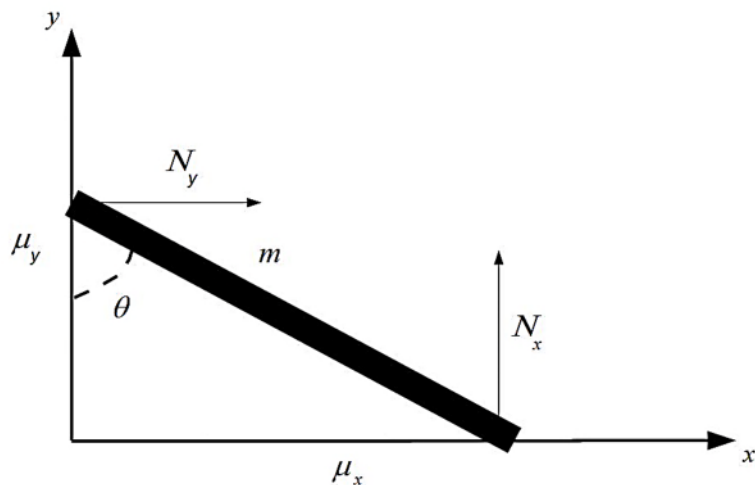
座號：_____

※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)本科目得以本國文字或英文作答。

- 一、如下圖，一木板質量為 m ，長度為 L ，斜靠牆壁（ y 軸），與垂直方向夾角 θ 。牆壁的靜摩擦係數為 μ_y ，其施於木板的正向力為 N_y ，靜摩擦力為 f_y 。地面的靜摩擦係數為 μ_x ，其施於木板的正向力為 N_x ，靜摩擦力為 f_x 。
- (一)利用靜力平衡與力矩平衡寫下四個包含 N_x 、 N_y 、 f_x 、 f_y 的方程式。(10 分)
- (二)假設牆面光滑（ $\mu_y = 0$ ），計算 N_x 、 N_y 、 f_x 與 f_y 。(10 分)
- (三)續(二)，計算出可以讓梯子不下滑的最大 θ 。(5 分)

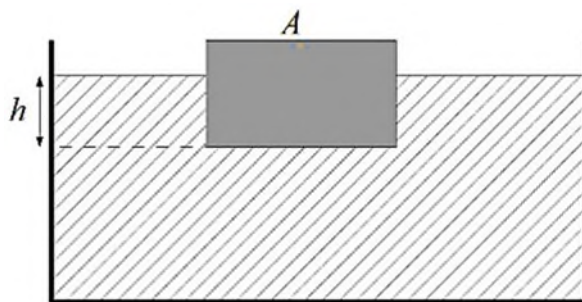


- 二、假設地球為密度均勻的球體，半徑 $r_e = 6400 \text{ km}$ ，總質量 $M_e = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ 。
(重力常數 $G = 7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$)
- (一)解釋距離地表 h 公里高處的重力加速度公式 $g(h)$ ，並計算 $g(0)$ 的數值。
(10 分)
- (二)推導距地表 d 公里深處的重力加速度公式 $g(-d)$ 。(10 分)
- (三)畫出 $g(r)$ 從 $r = -r_e$ 到 $r = 2r_e$ 。(5 分)

三、如下圖，一截面積為 A ，密度為 ρ_s 的長方形物體浮在密度為 ρ 的液體上，該物體在液面下的深度為 h 。

(一)證明該物體所受的浮力等於與其處於液面下體積等體積的液體所受的重力。(12 分)

(二)證明每下降距離 y ，液體的壓力增加 ρgy 。(13 分)



四、如下圖，質量為 m_1 的物體以初速 v_0 與質量為 m_2 的靜止物體碰撞，碰撞過程中無能量損失，碰撞前後兩物體都沒有受到外力。碰撞後 m_1 末速度為 v_1 ，與水平夾角為 θ_1 ， m_2 末速度為 v_2 ，與水平夾角為 θ_2 。

(一)請利用守恆律列出三個 v_1 、 v_2 、 θ_1 、 θ_2 所滿足的方程式。(10 分)

(二)假設 $m_1 = m_2 = m$ ，已知 v_0 ，利用(一)的結果將 v_2 、 θ_1 、 θ_2 表示為 v_1 的函數。(15 分)

