

類 科：農業機械、汽車工程

科 目：應用力學

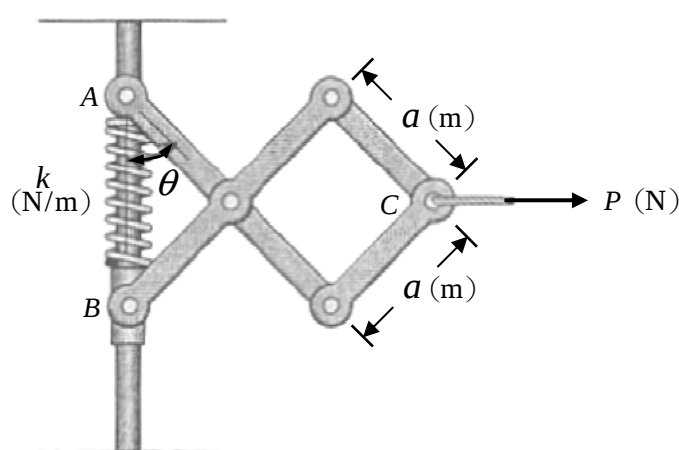
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

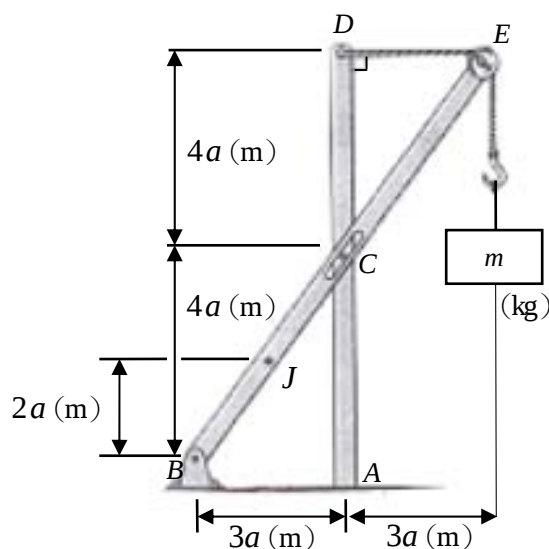
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、有一剪式機構如圖一所示，每段構件的長度皆為 a (m)，彈簧的彈簧常數為 k (N/m)，且當 $\theta = 0^\circ$ 時，彈簧為自由長度狀態，套筒 B 可在光滑垂直導桿上作無摩擦的滑動。假設機構桿件的質量可忽略不計，當一已知的水平外力 P (N) 作用於 C 點時，試求：
- (一)繪出機構 ABC 的自由體圖 (Free-body diagram)。(8 分)
- (二)以虛功原理 (Principle of virtual work)，推求機構在靜平衡時的角度 θ 。(僅需寫出靜平衡時 θ 滿足的方程式即可) (17 分)



圖一

- 二、有一結構如圖二所示，係由 ACD 桿與 BE 桿所組成，繩索繞過滑輪 E 懸掛一質量為 m (kg) 的重物，試求：
- (一)分別繪出機構 ACD 與 BE 的自由體圖。(6 分)
- (二)固定支撐點 A 的反作用力。(10 分)
- (三)過點 J 與桿件軸向垂直之剖面上的剪力 (Shear force)、軸向力 (Axial force) 及彎矩 (Bending moment)。(9 分)



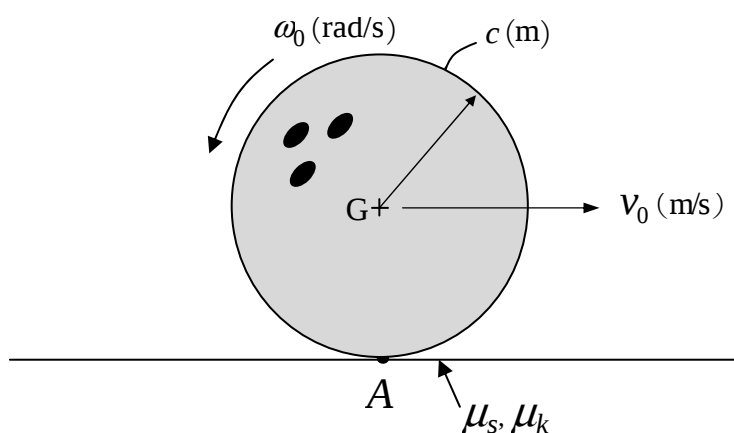
圖二

(請接背面)

類 科：農業機械、汽車工程
科 目：應用力學

三、如圖三所示，質量 m (kg) 且半徑 c (m) 的均質 (Homogeneous) 球體，以逆時針方向的角速度 ω_0 (rad/s)，以及水平向右的質心速度 v_0 (m/s)，在粗糙水平地板上進行滑動的滾動，若球體與地板之間的靜、動摩擦係數分別為 μ_s 與 μ_k ，試求：

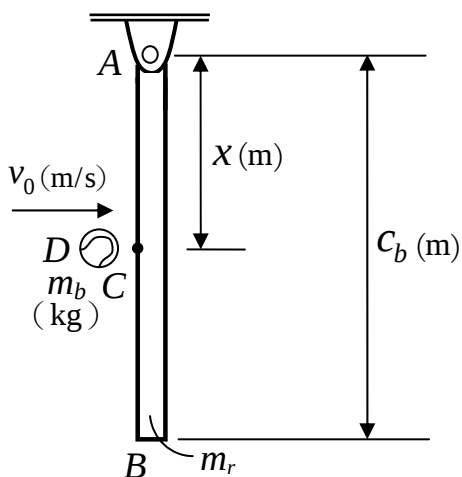
- (一) 此瞬時，球體與地板接觸點 A 的速度。(5 分)
- (二) 繪出球體的自由體圖。(5 分)
- (三) 球體角速度行將開始反轉為順時針方向的時間。(5 分)
- (四) 球體行將開始作無滑動純滾動的時間。(10 分)



圖三

四、如圖四所示，質量 m_r (kg)，長度 c_b (m) 的均質細長桿 AB 以銷子懸吊於 A 點，如果質量 m_b (kg) 的小球 D 以水平向右速度 v_0 (m/s)，撞擊原為靜止狀態 AB 桿的 C 點，若撞擊的恢復係數 (Coefficient of restitution) 為 e ，試求：

- (一) 繪出 AB 桿受到撞擊瞬間的自由體圖。(5 分)
- (二) 撞擊前 A 點的反作用力。(5 分)
- (三) AB 桿在撞擊後瞬間的角速度以及小球 D 在撞擊後瞬間的速度。(15 分)



圖四