

111年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：機械工程

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

考試時間：2 小時

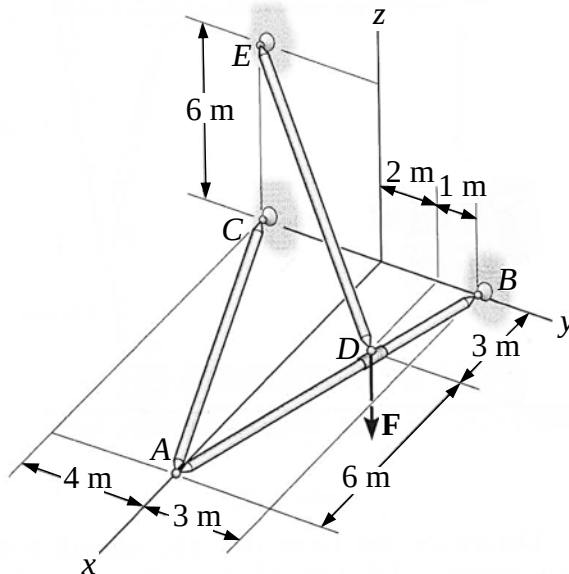
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

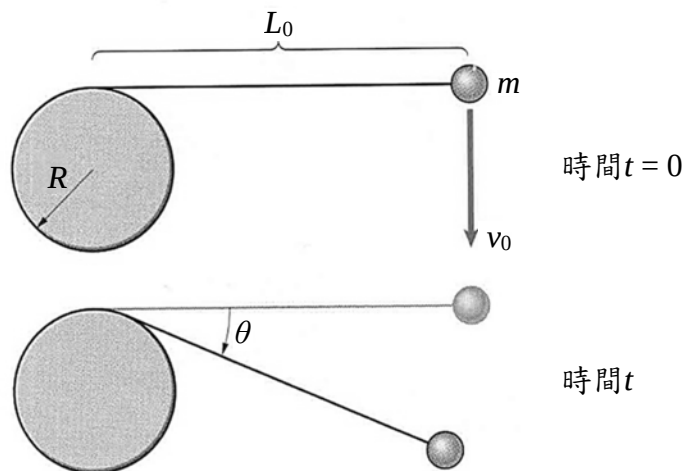
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

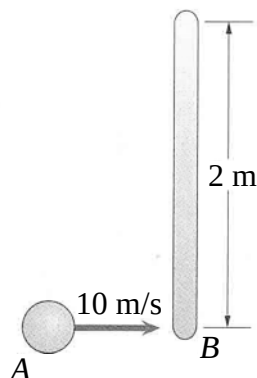
- 一、如圖所示由三根桿件所構成之空間桁架，桿件端點都是球窩接頭 (ball-and-socket joints)，在 D 點之作用力 $\mathbf{F} = (135\mathbf{i} + 200\mathbf{j} - 180\mathbf{k})$ kN。試求在 ED 桿件之反力大小及說明其為張力或壓力。(20 分)



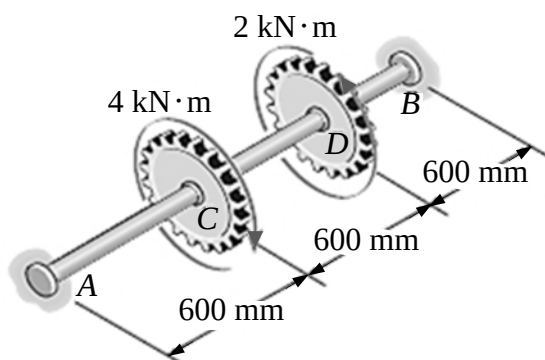
- 二、如圖所示，有一繩索末端繫有一質量 m 之質點，另一端則繞在一半徑為 R 之圓柱上。在時間 $t=0$ 時，質點之初始速度為 v_0 ，且繩索繃緊之初始長度為 L_0 。若繩索與質點都假設於水平面上，且除繩索之張力 T 外，並無其他外力作用，試求繩索張力 T 隨角度 θ 之改變關係函數式。(20 分)



- 三、如圖所示，有一 1 kg 質量之圓球 A 在水平面上以 10 m/s 之速度撞擊一 2 m 長、4 kg 質量之靜止桿件 B。若撞擊後球黏著於桿件上（即恢復係數為 0），試求撞擊後桿件之角速度。（20 分）



- 四、如圖所示之鋼軸（ $G = 75 \text{ GPa}$ ）由直徑為 80 mm 實心圓桿所組成，軸 B 端為完全固定，而 A 端有 0.005 rad 之餘隙，即可自由轉動 0.005 rad 後就固定。軸上 C、D 處分別承受圖中所示之外力扭矩，且於 D 點處承受 750 N·m 之外加扭矩，試求軸內之最大扭轉剪應力。（20 分）



- 五、如圖吊架吊掛重物 C 質量為 500 kg，其中桿件 AB 為鋼製（ $E = 207 \text{ GPa}$ ）之實心圓截面，且設計時針對預防挫曲(buckling)失效的安全係數為 2.0，試求此桿件設計時所需之直徑。（20 分）

