

等 別：三等考試

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）

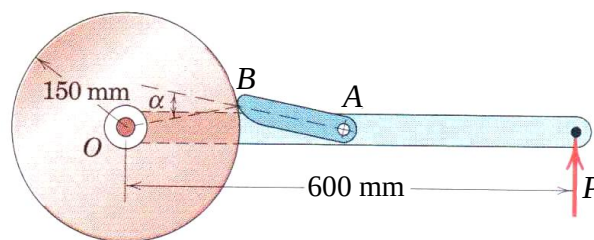
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

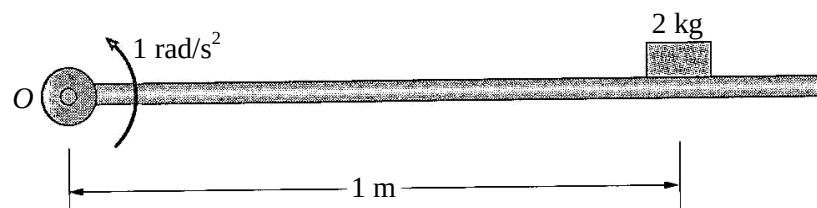
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如圖一所示之摩擦棘輪扳手用於將圓盤帶動產生逆時針轉動，浮動桿 AB 與圓盤接觸於 $\alpha=20^\circ$ 處，若要轉動圓盤繞 O 之軸承轉動，所需之施力為 $P=150\text{ N}$ ，試求：

(一)在 B 點不產生打滑所需之最小靜摩擦係數為多少？（10 分）(二)在 A 點轉動銷所受之反力大小。（10 分）

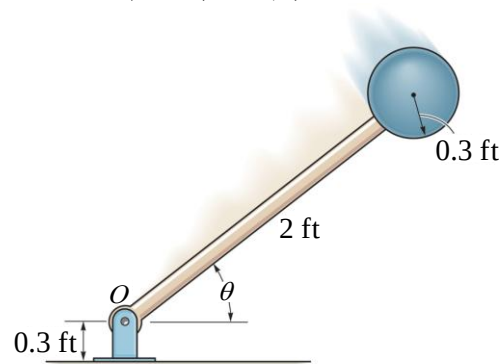
圖一

二、如圖二所示，一 2 kg 質量塊置放於一水平桿件上，初始時系統為靜止，隨後桿件以固定之角加速度 1 rad/s^2 繞 O 點在垂直面上轉動，假設桿件在往上旋轉至 30° 時，質量塊開始在桿件上滑移，重力加速度為 9.81 m/s^2 ，試求桿件與質量塊間之摩擦係數為多少、質量塊之滑移為往 O 點方向或遠離 O 點方向？（20 分）



圖二

三、如圖三所示之倒單擺（inverted pendulum）由 10 lb 之球及 4 lb 之桿件所構成，若此倒單擺由 $\theta=90^\circ$ 之位置靜止釋放，轉動撞擊地面之恢復係數（coefficient of restitution）為 $e=0.8$ ，試求反彈後此倒單擺可上升之最大角度 θ 。重力加速度為 $g=32.2\text{ ft/s}^2$ 。（20 分）



圖三

(請接背面)

等 別：三等考試

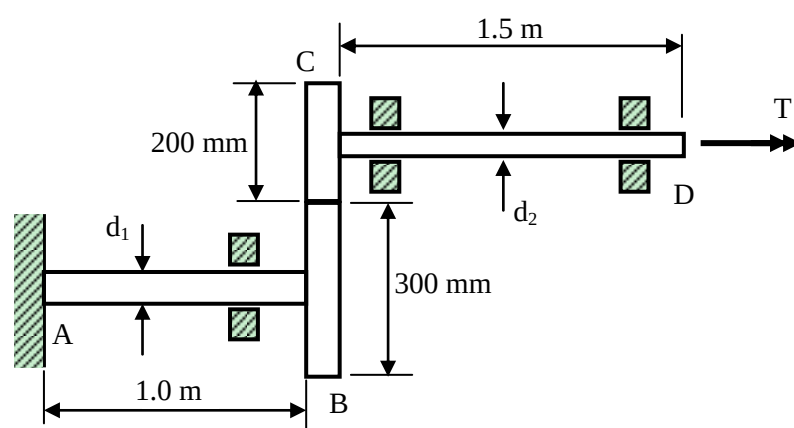
類 科：機械工程

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

四、如圖四所示之鋼軸（剪力模數 $G=80 \text{ GPa}$ ）傳動結構，由兩只直徑分別為 300 mm 及 200 mm 之齒輪 B、C 連動，已知扭矩 $T=400 \text{ N}\cdot\text{m}$ ， $d_1=40 \text{ mm}$ ， $d_2=30 \text{ mm}$ ，且假設軸承處無摩擦，A 點處為固定，試求：

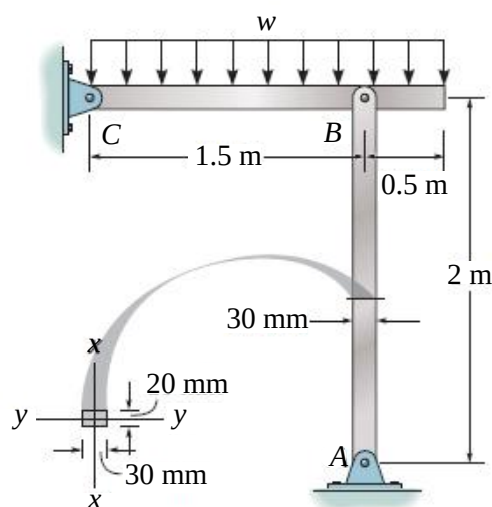
(一) D 點處之扭轉變形角度。（10 分）

(二) 每支軸分別之最大扭轉剪應力。（10 分）



圖四

五、如圖五所示之結構承受均佈負載 $w=6 \text{ kN/m}$ ，假設結構鋼材之楊氏係數 $E=200 \text{ GPa}$ 、降伏強度 $S_y=360 \text{ MPa}$ ，其中桿件 AB 在 $x-x$ 軸之挫曲（buckling）邊界為兩端銷接（pinned），在 $y-y$ 軸方向則為兩端固定（fixed），試求此結構在抵抗 AB 桿件挫曲之安全係數。（20 分）



圖五