

107年專門職業及技術人員高等考試  
建築師、技師、第二次食品技師考試暨  
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

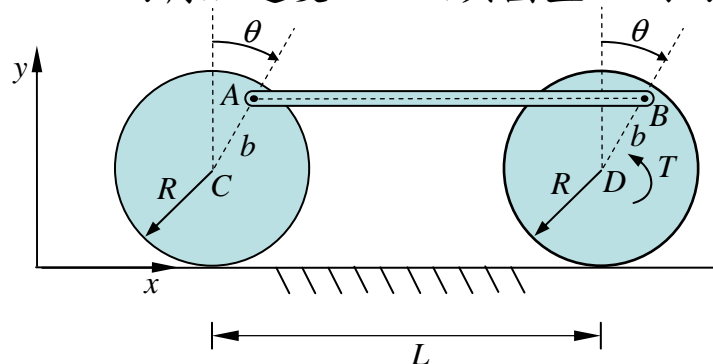
等 別：高等考試  
類 科：機械工程技師  
科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

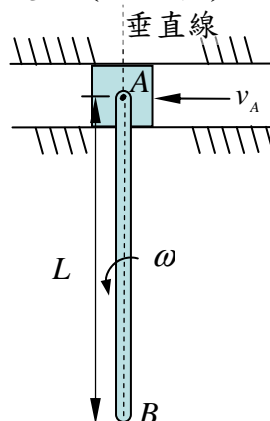
※注意：(一)可以使用電子計算器。  
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、如圖所示，一質量為 $9\text{ kg}$ ，長度為 $L=0.8\text{ m}$ 的均勻細長桿件 $AB$ 兩端分別銷接於質量皆為 $6\text{ kg}$ 、半徑皆為 $R=0.2\text{ m}$ 的均勻實心圓盤 $C$ 、 $D$ ，銷接點到圓盤中心的距離 $b=0.15\text{ m}$ 。該組合置於水平的地面，圓盤 $D$ 受一力矩 $T$ 作用，已知當 $\theta=60^\circ$ 時，該組合可以保持靜平衡。（重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$ ）

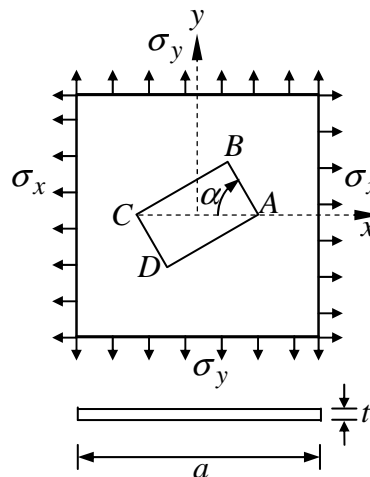
- (一)試求力矩 $T$ 的大小及地面與圓盤 $C$ 間的摩擦力。（10分）  
(二)若將該力矩 $T$ 移除後，圓盤 $C$ 、 $D$ 的運動為純滾動，試求在力矩 $T$ 移除瞬間，圓盤 $C$ 、 $D$ 的角加速度及地面與圓盤 $C$ 間的摩擦力。（20分）



二、如圖所示，一長度為 $L=0.5\text{ m}$ 、質量為 $M=1.5\text{ kg}$ 的均勻細長直桿 $AB$ 的 $A$ 端銷接於質量為 $M_A=0.5\text{ kg}$ 的滑塊 $A$ 。滑塊 $A$ 僅能在無摩擦的水平導槽移動。已知 $AB$ 桿在圖示的垂直位置時，初始角速度為 $\omega=10\text{ rad/s}$ 、滑塊 $A$ 的初始速度為 $v_A=1\text{ m/s}$ ，重力的方向為垂直向下，重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$ 。試求在隨後的運動中，直桿 $AB$ 與垂直線有最大夾角時，該夾角的大小及端點 $B$ 的速度。（20分）



- 三、如圖所示，一等向性均質彈性正方形薄板的表面上蝕刻一矩形  $ABCD$ ，該矩形之對角線  $AC$  與  $x$  軸重合， $AB$  邊長為  $L_{AB} = 20 \text{ mm}$ 、 $AB$  邊與  $x$  軸的夾角為  $\alpha = 60^\circ$ 。該薄板的初始邊長為  $a = 400 \text{ mm}$ 、厚度為  $t = 4 \text{ mm}$ 、楊氏模數 (Young's modulus) 為  $E = 1.0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ，包松比 (Poisson's ratio) 為  $\nu = 0.34$ 。該薄板受如圖示之均勻平面應力 (Plane stress)  $\sigma_x = 4.2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$  及  $\sigma_y = 1.4 \times 10^7 \text{ N/m}^2$  作用。試求該薄板在受力後，矩形之  $AB$  邊及  $BC$  邊長度的改變量及直角  $\angle ABC$  的改變量。(20 分)



- 四、如圖所示之梁結構的  $A$  端為固定端， $C$  點的支承為滾支承 (roller support)， $D$  點為自由端。桿件  $AB$  和  $BD$  銷接 (Pinned) 於  $B$  點。 $D$  點受一垂直力  $P$  作用。桿件  $AB$  的長度為  $L/2$ 、撓曲剛度為  $EI$ ，桿件  $BD$  的長度為  $L$ 、撓曲剛度為  $2EI$ 。試求：
- (一) 該梁結構的剪力圖及彎矩圖，該梁結構的應變能及  $D$  點的位移。(25 分)
- (二) 桿件  $AB$  ( $0 \leq x \leq L/2$ ) 的撓曲曲線方程式  $v(x)$ 。(5 分)

