

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科組別：機械工程

科目：機械力學概要

考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

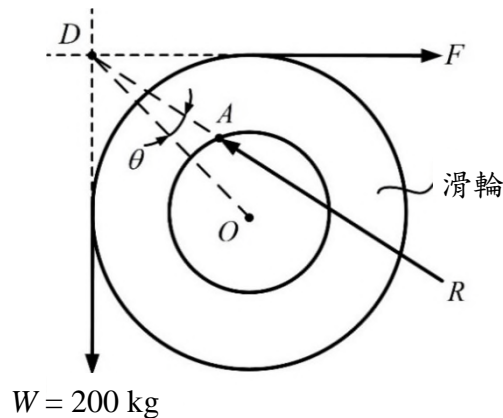
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如圖所示繞轉軸旋轉之滑輪直徑為 1 m，轉軸半徑為 250 mm，其動摩擦係數為 0.2，轉軸支持滑輪之反作用合力 R 作用在 A 點：

(一)求 R 與 OD 連線夾角 θ ？(10 分)

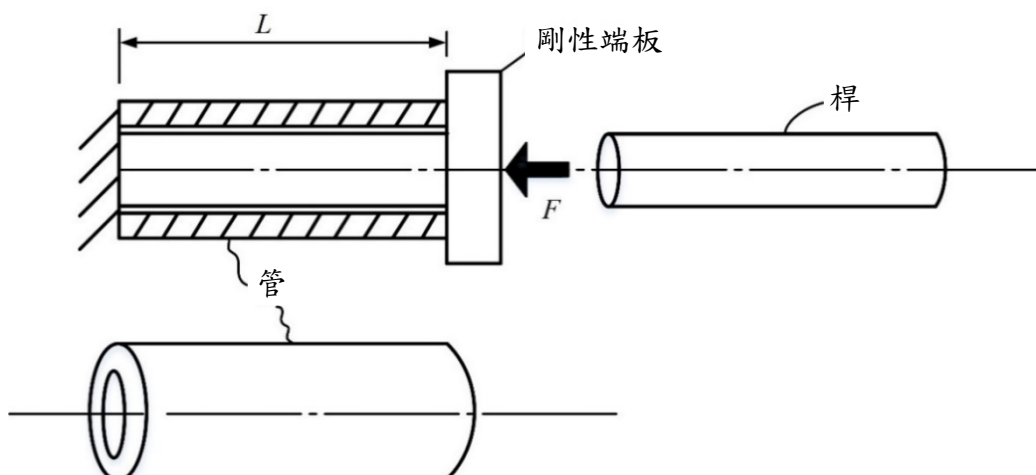
(二)求使用滑輪提升 200 kg 重物時，所需之水平拖動力 F 為多少？(10 分)



二、長度 $L = 1 \text{ m}$ 之圓桿置於等長之圓管中，其一端固定不動，另一端則同時受剛性端板軸向力之作用，圓桿直徑 50 mm，圓管內徑 60 mm，外徑 100 mm，桿材之彈性模數（楊氏係數）為 200 GPa，管材之彈性模數為 100 GPa ($1 \text{ GPa} = 10^9 \text{ N/m}^2$)，當軸向力 $F = 10000 \text{ N}$ ：

(一)求桿及管分別所受之軸向內力？(10 分)

(二)求兩者之變形量（軸向壓縮量）？(10 分)



- 三、一均勻懸臂樑 (cantilever beam)，其材料之彈性模數 (楊氏係數) 為 200 GPa ($1 \text{ GPa} = 10^9 \text{ N/m}^2$)，長度 1 m ，剖面為寬 50 mm 、高度 50 mm 之正方形，一端固定，自由端受橫向力 $F = 1000 \text{ N}$ 的作用：
- (一) 求樑中最大之正向應力？(10 分)
 - (二) 求樑變形在自由端之橫向位移量？(10 分)
- 四、以彈簧常數 $k = 10^5 \text{ N/m}$ 的彈簧懸吊質量 $m = 10 \text{ kg}$ 物體：
- (一) 求其簡諧振盪的自然頻率？(10 分)
 - (二) 以簡諧力量作用於質量塊其大小在 100 N 至 -100 N 之間範圍內，激振頻率為 10 Hz ，求質量塊上下振動之振幅？(5 分)
 - (三) 以靜力 100 N 作用在質量塊上，則其偏離平衡位置多少？(5 分)
- 五、一個質量 400 kg 的物體在無重力之太空中以速度等於 $\mathbf{V}_0 = 500\mathbf{i} \text{ (m/s)}$ 移動。當某瞬間，此物體自行分裂成為 A 質量 250 kg 及 B 質量 150 kg 兩塊。經過 3 秒 ， A 的位置在 $\mathbf{r}_A = 2100\mathbf{i} + 900\mathbf{j} - 1200\mathbf{k} \text{ (m)}$ ，速度為 $\mathbf{V}_A = 1000\mathbf{i} + 400\mathbf{j} - 600\mathbf{k} \text{ (m/s)}$ ，求此時 B 之速度向量及位置向量？(20 分)