

等 級：薦任

類科(別)：土木工程

科 目：工程力學 (包括流體力學與材料力學)

考試時間：2小時

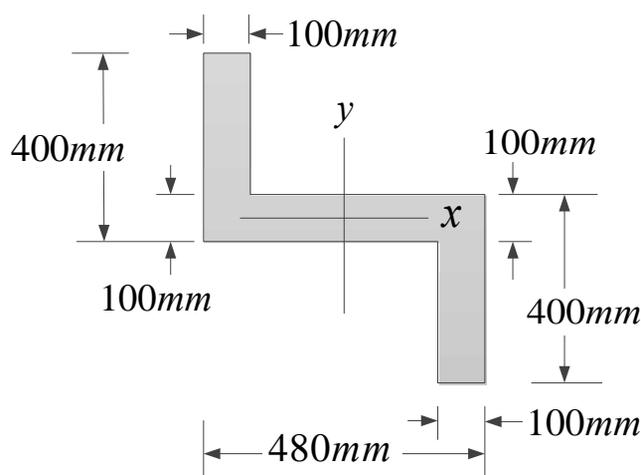
座號：_____

※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。

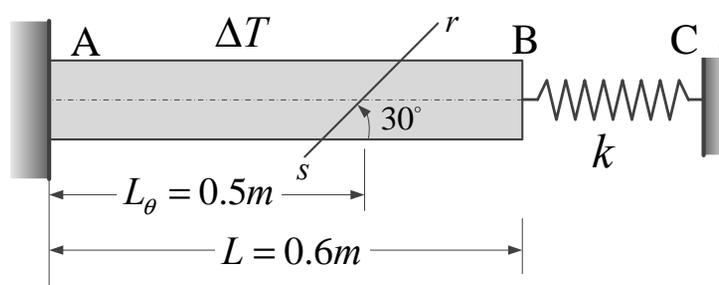
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、已知圖一中之面積對 y 軸的慣性矩為 $I_{yy} = 1.1376 \times 10^9 \text{ mm}^4$ 。求此面積之主慣性矩 (principal moments of inertia)，及主慣性角 (angles of principal axes) θ_p 。(25 分)



圖一

二、長為 L ，截面積為 $A = 500 \text{ mm}^2$ ，熱膨脹係數 $\alpha = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，楊氏模數 $E = 110 \text{ GPa}$ 之等截面桿件 AB，在 B 點連接彈力常數 $k = 5 \text{ MN/m}$ 之彈簧，如圖二所示。若桿件 AB 受到溫度升高 $\Delta T = 25^\circ\text{C}$ 作用，求 rs 截面上之正向應力 σ_θ 及剪應力 τ_θ 。(25 分)



圖二

(請接背面)

等 級：薦任

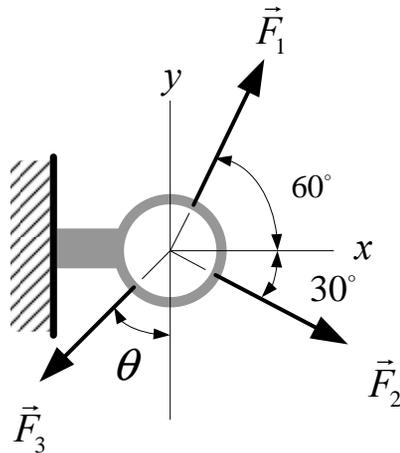
類科(別)：土木工程

科 目：工程力學 (包括流體力學與材料力學)

三、三個共平面力 $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ 作用在環狀螺旋釘上，如圖三所示，已知三合力大小為 1500 N ，合力之方向為負 y 方向。又已知 $F_2 = 4F_1$ ，求欲使 \vec{F}_3 之大小為最小之

(一) \vec{F}_1 及 \vec{F}_3 之大小。(15分)

(二) \vec{F}_3 之方向 θ 。(10分)

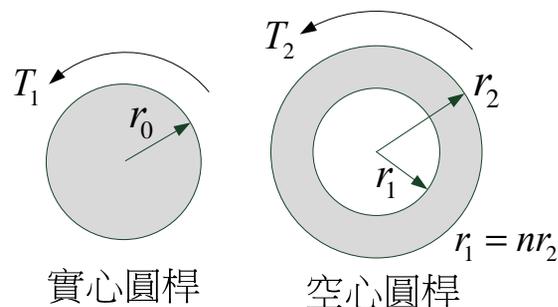


圖三

四、圖四為實心圓桿與空心圓桿之截面，實心圓桿之半徑為 r_0 ；空心圓桿之外半徑 r_2 ，內半徑 r_1 ，且 $r_1 = nr_2$ 。實心圓桿與空心圓桿有相同材料，相同長度，及相同重量。設實心桿受到扭矩 T_1 作用；空心圓桿受到扭矩 T_2 作用。

(一)若兩桿之最大剪應力 τ_{\max} 相同，則 $\frac{T_1}{T_2} = ?$ (13分)

(二)若兩桿之扭轉角相同，則 $\frac{T_1}{T_2} = ?$ (12分)



圖四