

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

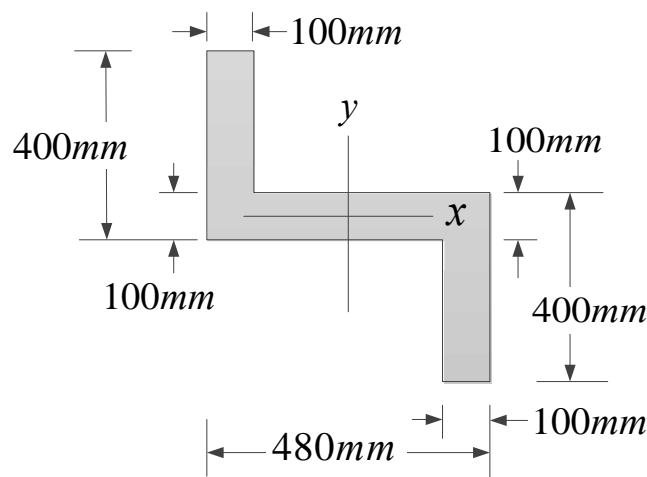
座號： \_\_\_\_\_

※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。

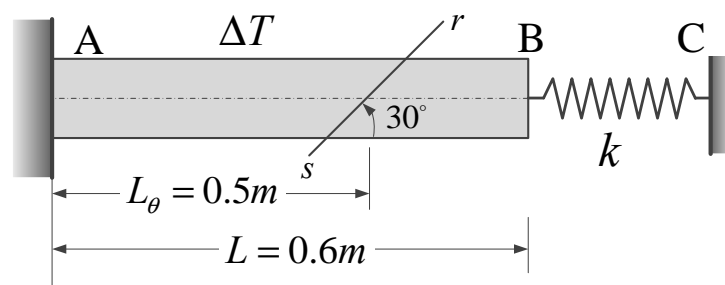
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

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)  $\theta_p$ 。(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  $\sigma_\theta$  及剪應力  $\tau_\theta$ 。(25 分)



圖二

(請接背面)

等 級：薦任

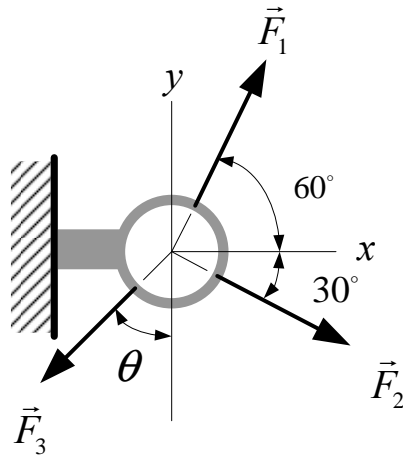
類科(別)：土木工程

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  $1500\text{ N}$ ，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  $\theta$ 。(10分)

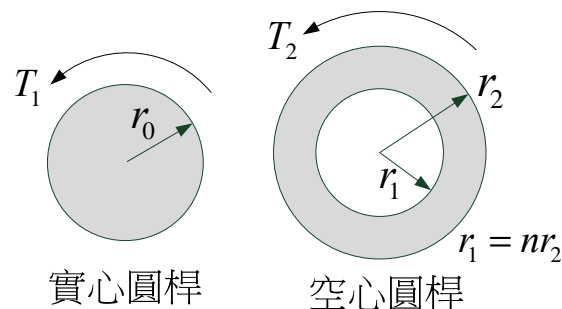


圖三

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  $\tau_{\max}$  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