

等 別： 高考二級

類 科： 土木工程

科 目： 高等工程力學 (包括材料力學)

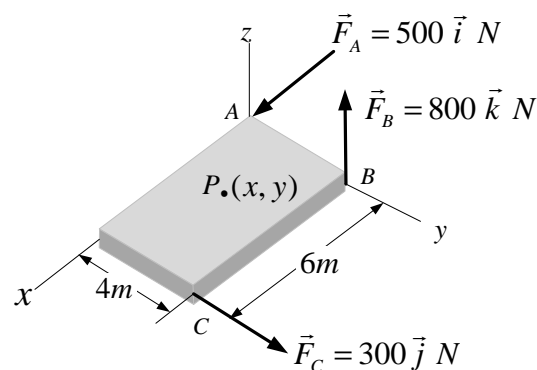
考試時間： 2小時

座號： \_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

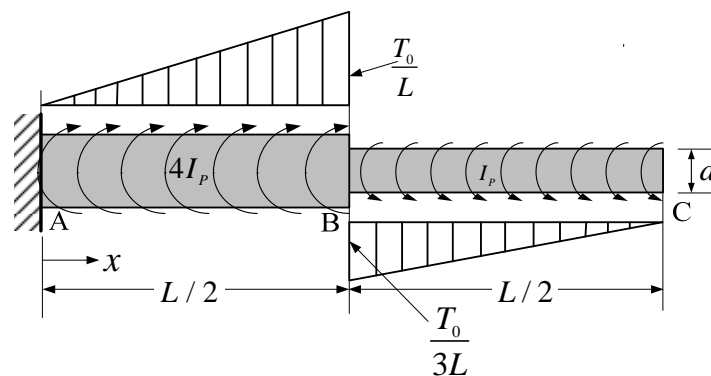
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、如圖一所示之長方形板受三力  $\vec{F}_A = 500 \vec{i} \text{ N}$ ,  $\vec{F}_B = 800 \vec{k} \text{ N}$ ,  $\vec{F}_C = 300 \vec{j} \text{ N}$  作用，式中  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  為  $x, y, z$  方向之單位向量； $N$  為力量單位牛頓。請將此三力化為過  $P$  點之扳手 (wrench) 的作用力，則過  $P$  點之扳手力向量  $\vec{F}_R$ 、扳手力矩大小及  $P$  點之位置坐標  $(x, y)$  為何？ (25 分)



圖一

- 二、圖二所示之非等截面實心圓桿 ABC 受到分布扭矩作用，在 AB 桿之分布扭矩由零線性增加到  $T_0/L$ ；在 BC 桿之分布扭矩由  $T_0/(3L)$  線性減少到零。AB 桿及 BC 桿之剪力模數均為  $G$ ；BC 桿之直徑為  $d$ ，極慣性矩為  $I_p$ ；AB 桿之極慣性矩為  $4I_p$ 。求桿內最大扭轉角  $\phi_{\max}$ ，及 BC 桿內之最大剪應力  $(\tau_{BC})_{\max}$ 。(25 分)

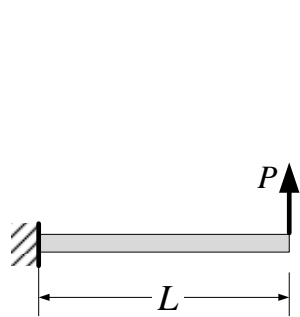


圖二

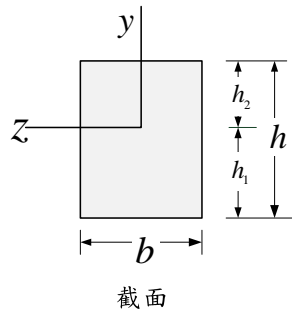
(請接背面)

等 別： 高考二級  
 類 科： 土木工程  
 科 目： 高等工程力學 (包括材料力學)

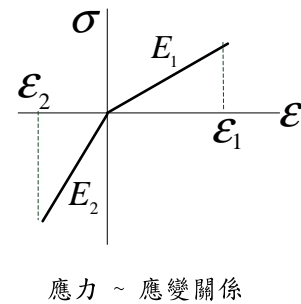
三、如圖三(a)、(b)所示之矩形截面( $b \times h$ )懸臂梁，其應力與應變關係如圖三(c)所示，其中  $E_1, E_2$  分別為受拉及受壓時之楊氏模數。若  $L=1m$ ， $P=1kN$ ， $b=40mm$ ， $h=100mm$ ， $E_1=70GPa$ ， $E_2=250GPa$ ，求此懸臂梁之最大張應力  $(\sigma_t)_{max}$  及最大壓應力  $(\sigma_c)_{max}$ 。(25分)



圖三(a)



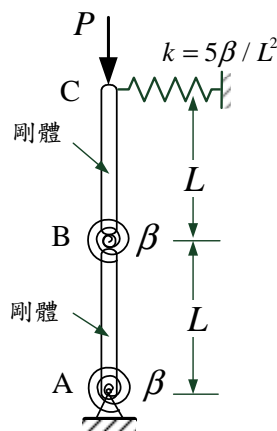
圖三(b)



應力 ~ 應變關係

圖三(c)

四、在圖四中，AB 桿及 BC 桿皆為剛體，在 A 點及 B 點有彈力常數皆為  $\beta$  之旋轉彈簧，在 C 點有彈力常數為  $k$  之直線彈簧支撐，而  $k=5\frac{\beta}{L^2}$ ，求臨界載重 (critical load)  $P_{cr}$ 。(25分)



圖四