

等 別：高等考試

類 科：造船工程技師

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：_____

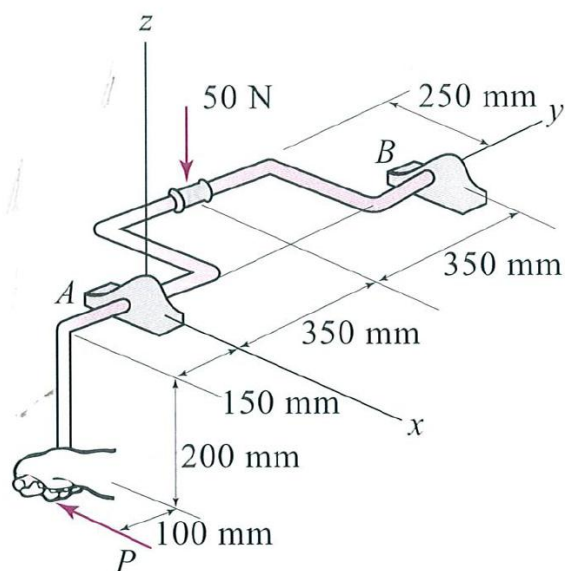
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

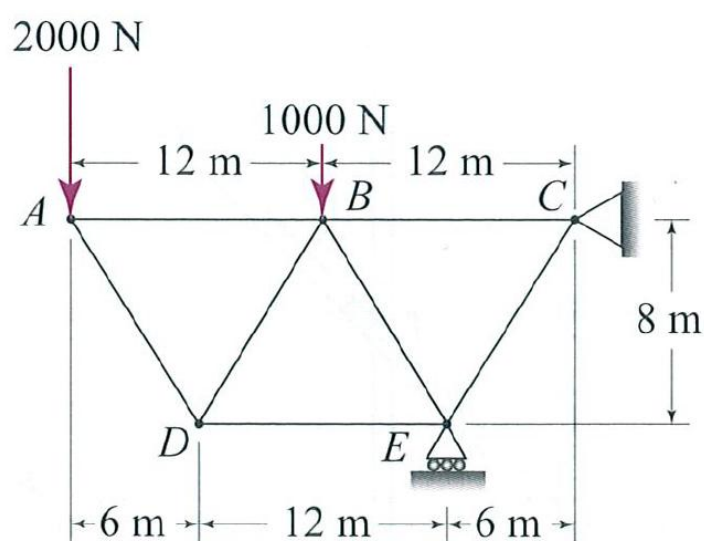
一、如下圖所示，一垂直力 50N 作用於曲軸上，試求：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)平衡時須施加之水平力 P 之大小。

(二)軸承處 A 及 B 處之反作用力。



二、試求下圖所示，桁架中桿件 AB 、 AD 、 DB 、 DE 的受力。（20 分）



(請接背面)

等 別：高等考試

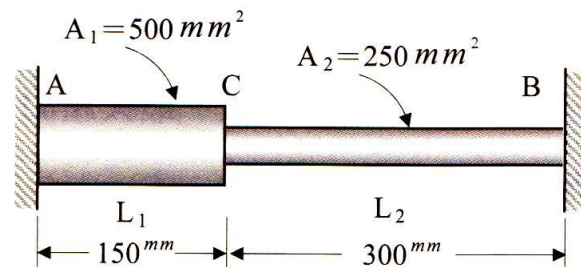
類 科：造船工程技師

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

三、一鋼質桿件 ACB，兩端為剛性支承，其尺寸與斷面如下圖所示，當溫度為 $T_0=30^\circ\text{C}$ 時桿內無應力。設使用之鋼材為彈塑性（elastoplastic）材料，楊氏模數 $E=200\text{ GPa}$ ，降伏應力 $\sigma_{ys}=250\text{ MPa}$ ，熱膨脹係數 $\alpha=12\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。如將溫度提高至 180°C ，試計算：
（每小題 10 分，共 20 分）

(一) 各分段之斷面應力。

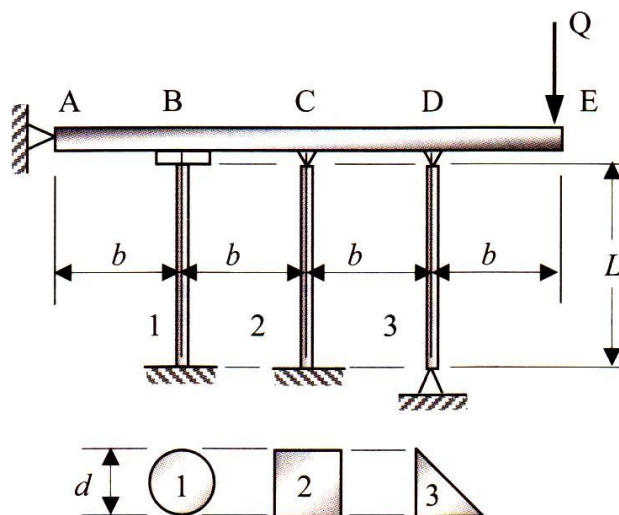
(二) C 點的位移。



四、下圖所示為一剛性桿件 ABCDE，A 點為鉸支承，在 B、C、D 點有 3 根立柱支承，在 E 點有集中載重 Q 的作用。各立柱之楊氏模數均為 E ，橫斷面分別為圓形、正方形及等腰直角三角形，立柱兩端結合方式請參考圖面。試計算使全部立柱均挫曲造成結構崩潰（collapse）所需的載重 Q_{cr} 。（20 分）

（各立柱之有效長度分別為 $(L_e)_1=0.5L$ ， $(L_e)_2=0.7L$ ， $(L_e)_3=L$ ，

$$I_1 = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d}{2}\right)^4 = \frac{\pi d^4}{64}, \quad I_2 = \frac{(d)(d)^3}{12} = \frac{d^4}{12}, \quad I_3 = \frac{(\sqrt{2}d)(d/\sqrt{2})^3}{36} = \frac{d^4}{72}$$



五、如下圖所示的二個木箱從靜止狀態被釋放，木箱 A 的質量 $m_A = 40\text{ kg}$ ，木箱 B 質量 $m_B = 30\text{ kg}$ ，木箱 A 與斜面間之動摩擦係數 $\mu_k = 0.15$ ，請計算當木箱移動 400 mm 時的速率。（20 分）

