

等 別：三等考試

類 科：檢察事務官營繕工程組

科 目：結構分析（包括材料力學與結構學）

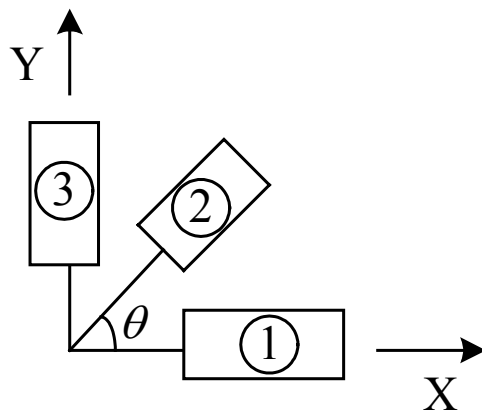
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

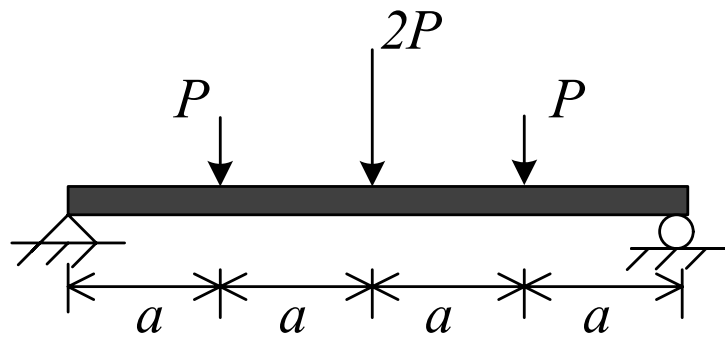
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、考慮一個平面之物體，假設材料為線彈性，已知楊氏係數 (Young's modulus)  $E=200$  GPa、柏松比 (Poisson's ratio)  $\nu=0.3$ 。今於該物體某一點三個方向分別裝設三個應變計，如圖示分別為 0 度 (即X向)、45 度 ( $\theta=45^\circ$ ) 及 90 度 (即Y向)。若該物體受力後以上三個應變計讀數 (應變) 分別為  $\varepsilon_0 = -0.0004$ 、 $\varepsilon_{45} = 0.0003$ 、 $\varepsilon_{90} = 0.0002$ 。試計算該點之主應力。(25分)



- 二、圖示之簡支木梁其斷面為矩形，高 (梁深) 為 0.4 m、寬為 0.3 m，梁長為 4 m (即圖中  $a=1$  m)。已知該木梁其材料容許軸拉應力為  $\sigma_a=15$  MPa、容許剪應力為  $\tau_a=5$  MPa，試計算外力  $P$  的最大容許值。(25分)



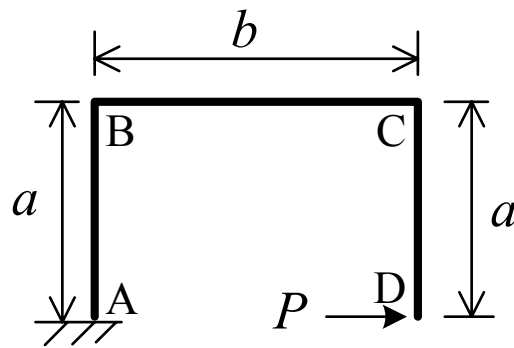
(請接背面)

等 別：三等考試

類 科：檢察事務官營繕工程組

科 目：結構分析（包括材料力學與結構學）

三、如圖示之剛接構架，假設每根桿件其斷面撓曲剛度（flexural rigidity）都為  $EI$ （ $E$  為楊氏係數、 $I$  為斷面二次矩）。今於  $D$  點（自由端）受到一個水平向右之外力  $P$ ，試以單位力法（unit-load method）計算  $D$  點之水平及垂直位移。（25 分）



四、考慮圖示之桁架，若以勁度法表示其平衡方程式，可寫為  $[K]\{U\}=\{P\}$ ，其中  $\{U\}$  為位移向量，依序包括  $u_A$  及  $v_A$  兩個自由度。 $[K]$  為結構勁度矩陣， $\{P\}$  為外力向量。若已知楊氏係數  $E=200$  GPa，熱膨脹係數  $\alpha=10^{-5}/^\circ\text{C}$ ，每根桿件之斷面積都為  $0.0015$   $\text{m}^2$ 。假設該桁架組裝前  $AB$  桿件過長（製造誤差） $6$  mm，而組裝後  $C$  支承下陷  $3$  mm 且  $AD$  桿件溫度上升  $60^\circ\text{C}$ 。依據上述條件，試求  $[K]$  及  $\{P\}$ 。（25 分）

