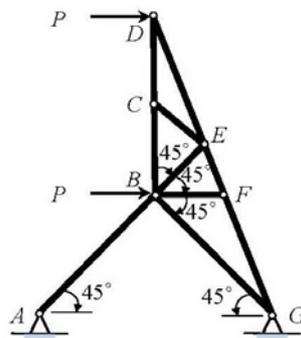


國立臺灣海洋大學河海工程學系 2020 材料力學 2AB 班第一次大考

日期：2020 年 04 月 23 日      姓名：\_\_\_\_\_      學號：\_\_\_\_\_

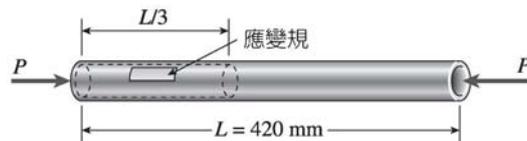
1. 下圖之桁架由 A-36 合金鋼材組成，其彈性係數 (modulus of elasticity) 與降伏應力 (yielding stress) 分別為  $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\sigma_y = 250 \text{ MPa}$ 。所有桿件之斷面積  $A$  均為  $2.5 \times 10^3 \text{ mm}^2$ ， $AB$  和  $BG$  長各為  $4 \text{ m}$ ， $BC$  和  $CD$  長各為  $2 \text{ m}$ 。若受兩外力  $P$  作用 (如下圖示)，在所有桿件均無永久變形 (permanent deformation) 條件下，

- (1) 請指出所有零力構件。(6%)
- (2) 試求出構件  $AB$ 、 $BC$ 、 $BG$  與  $EF$  之受力情況 (請註明受拉力或壓力)。(8%)
- (3) 試求最大作用力  $P$  之值。(6%)

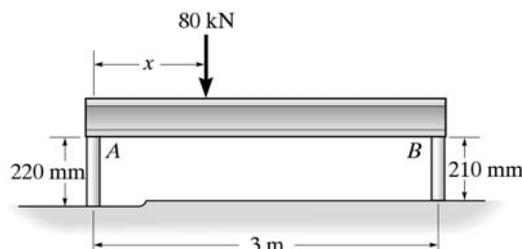


2. 長為  $L = 420 \text{ mm}$  的圓形鋁管，受到壓力  $P$  作用 (如下圖所示)， $L/3$  中空段的外、內徑分別為  $60 \text{ mm}$  和  $35 \text{ mm}$ 。 $2L/3$  實心段直徑為  $60 \text{ mm}$ 。一應變計裝在管的外表，以量取軸向的應變。

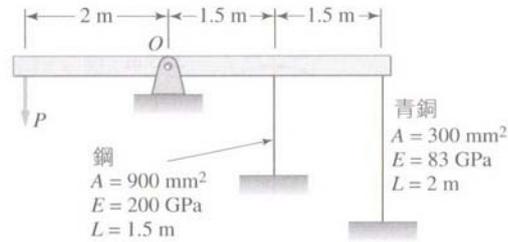
- (1) 若量得中空段的應變為  $\epsilon_h = 470 \times 10^{-6}$ ，則實心段的應變  $\epsilon_s$  為多少？(10%)
- (2) 求全桿的壓縮量  $\delta$ 。(10%)



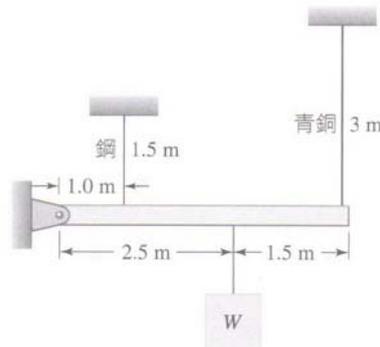
3. 剛性樑以水平靜止置於兩根 2014-T6 的鋁圓柱上，圓柱的未負載長度如圖示。若各圓柱的直徑為  $30 \text{ mm}$ ，試求  $80 \text{ kN}$  負載作用位置  $x$  使得樑維持水平。負載作用後 A 圓柱的新直徑為何？ ( $E_{al} = 73.1 \text{ GPa}$ ， $\nu_{al} = 0.35$ ) (20%)



4. 重量可忽略的剛性桿件以銷固定在  $O$  點處，並與兩垂直桿連結如下圖所示。假設兩桿原先處無應力狀態。若鋼桿與青銅桿中之應力在分別不超過  $150 \text{ MPa}$  和  $70 \text{ MPa}$  的要求下，試問可作用得最大負荷  $P$  為何？ (20%)



5. 可忽略重量的剛性桿件受到如下圖所示的支撐。組合構件再初始時處於無應力狀態。若在負荷  $W = 120 \text{ kN}$  作用後，溫度上升  $20^\circ\text{C}$ ，試求每根桿件之應力。(鋼:  $E = 200 \text{ GPa}$ 、 $A = 300 \text{ mm}^2$ 、 $\alpha = 11.7 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ; 青銅:  $E = 83 \text{ GPa}$ 、 $A = 1400 \text{ mm}^2$ 、 $\alpha = 18.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ )。 (20%)



6. 如下圖所示複合桿牢固地連接於兩牆間。鋼材與鋁合金的降伏強度分別為  $294 \text{ MPa}$  與  $336 \text{ MPa}$ ，若施加負荷  $P = 982.8 \text{ kN}$ ，然後移除，試求鋼材與鋁合金內之殘餘應力。 (20%)

