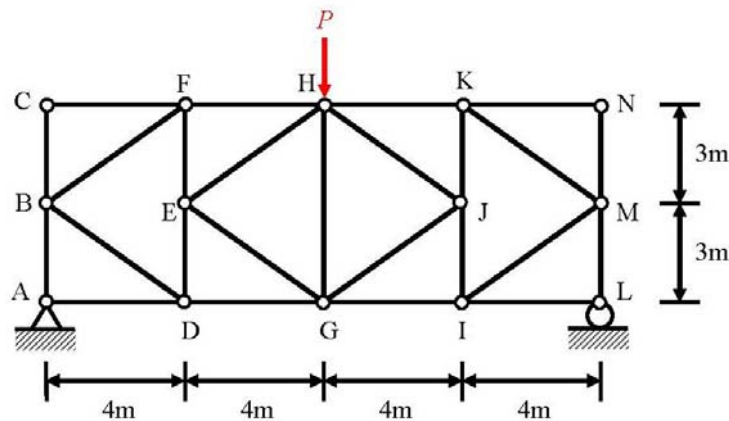


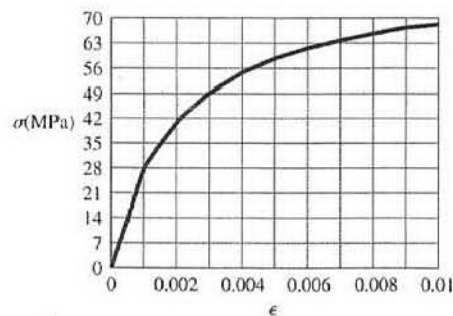
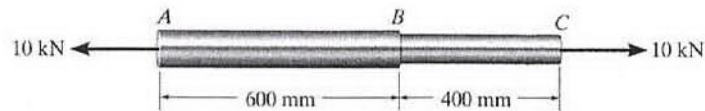
1. 下圖之桁架由 A-36 合金鋼材組成，其彈性係數 (modulus of elasticity) 與降伏應力 (yielding stress) 分別為  $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\sigma_y = 250 \text{ MPa}$ 。所有桿件之截面積  $A$  均為  $2.5 \times 10^2 \text{ mm}^2$ 。若受外力  $P$  作用 (如下圖示)，在所有桿件均無永久變形 (permanent deformation) 條件下，試問：

- (1) 有多少根零力構件？(4%)
- (2) 試求出構件 EG、EH 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。(8%)

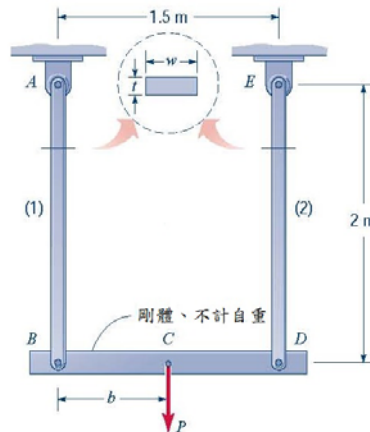


2. 實心圓桿 ABC 受到拉力  $P = 10 \text{ kN}$  作用，如下圖所示，使得 AB 部分之拉應力  $\sigma_{AB} = 35 \text{ MPa}$ ；BC 部分之拉應力  $\sigma_{BC} = 62.5 \text{ MPa}$ 。實心圓桿 ABC 之  $\sigma - \epsilon$  之關係如下圖所示，求：

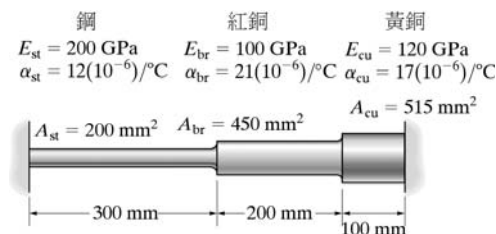
- (1) 圓桿 ABC 之楊氏模數  $E$ ，及降伏應力 (yield stress)  $\sigma_y$ 。(6%)
- (2) 拉力  $P = 10 \text{ kN}$  作用時，圓桿 ABC 之伸長量  $\delta$ 。(7%)
- (3) 外力卸載後，圓桿 ABC 之永久伸長量  $\delta_p$ 。(7%)



3. 如下圖所示，一剛性、重量不計之樑  $BD$  承受一負載  $P$ 。兩端則由懸吊桿(1)與(2)所支撐，此兩桿原長均為  $2\text{ m}$ ，且由相同材料所構成，而  $L_{BD} = 1.5\text{ m}$ 。此兩桿原始截面分別為  $w_1 = 40\text{ mm}$ 、 $t_1 = 20\text{ mm}$  與  $w_2 = 50\text{ mm}$ 、 $t_2 = 25\text{ mm}$ 。
- (a) 當施加負載時，若要保持  $BD$  樑仍維持水平，則  $b$  為何? (7%)
- (b) 當負載  $P = 205\text{ kN}$  時，若懸吊桿的縱向應變  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 500 \times 10^{-6}$ ，則彈性模數  $E$  為何? (7%)
- (c) 如上(a)、(b)所示負載  $P$  之作用，將使懸吊桿(2)之  $w_2$  從  $50\text{ mm}$  縮小至  $49.9918\text{ mm}$  時，此材料之浦松比  $\nu$  為何? (6%)



4. 三根不同材料棒連接在一起並在  $T_1 = 12^\circ\text{C}$  時置放於兩面牆之間。當溫度  $T_2 = 18^\circ\text{C}$  時，施加在剛性支承點上的力。材料之截面積和物理性質如圖所示。(20%)



5. 如下圖所示，剛性樑由兩根木桿及彈簧所支撐，未加載重之前，每根木桿的長度為  $h$ ，截面積為  $A$ ，楊氏模數為  $E$ ；彈簧的長度為  $h + \Delta$ ，彈力常數為  $k$ 。求施加  $q_0\text{ kN/m}$  之均佈載重後，
- (1) 木桿的內力  $F_A$  及彈簧的內力  $F_s$ 。(14%)
- (2)  $A$  點之垂直位移  $\delta_A$  及彈簧的縮短量  $\delta_s$ 。(6%)

