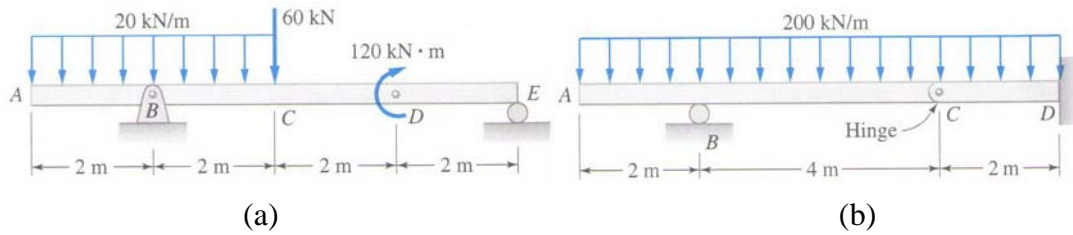
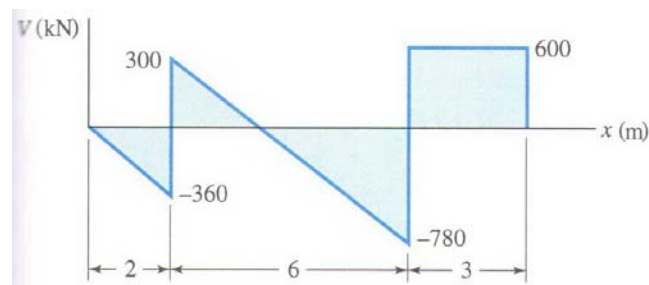


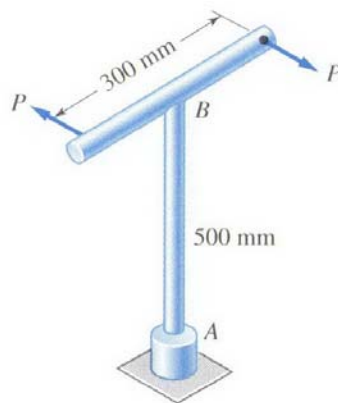
1. 請畫出下面各樑的剪力圖和彎矩圖。(20%)



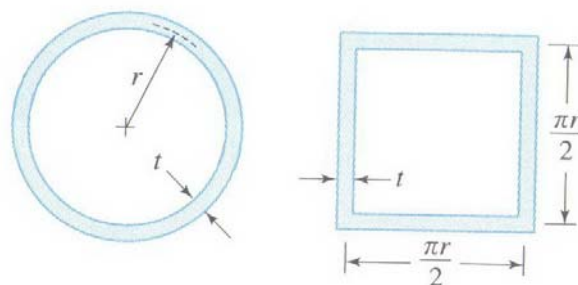
2. 依照所給的剪力圖，繪製相對應的負荷圖與彎矩圖。假設並無力偶作用於梁上。(10%)



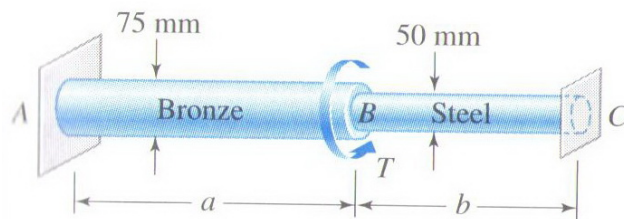
3. 大小為 P 的二力作用於下圖所示的扳手上。已知鋼軸 AB 的直徑是 15 mm。如軸內之剪應力不可超過 120 MPa 且扭轉角不可超過 5° 。試求最大容許 P 值。(鋼的 $G = 80 \text{ GPa}$) (15%)



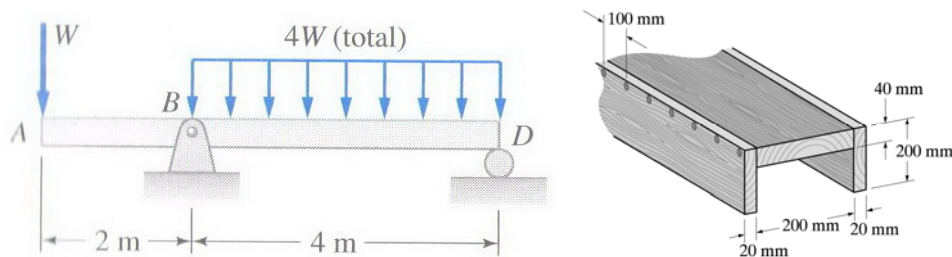
4. 兩相同的金屬平版分別被製成如下圖所示之圓形及方形橫截面管件。若兩支管件都受到相同的扭矩，試求：
- (1) 剪應力 $\tau_{\text{圓形}} / \tau_{\text{方形}}$ 之比值。(10%)
 - (2) 扭轉角 $\phi_{\text{圓形}} / \phi_{\text{方形}}$ 之比值。(10%)



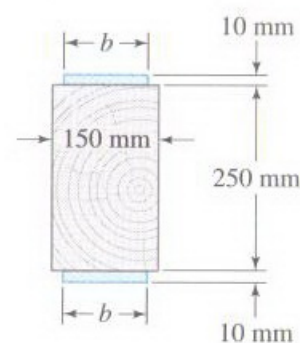
5. 如下圖所示，複合軸兩端固定於剛性壁。其中青銅段 AB 直徑為 75 mm 及 $G = 35 \text{ GPa}$ 。而鋼段 BC 的直徑為 50 mm 及 $G = 83 \text{ GPa}$ 。
- (1) 已知 $a = 2 \text{ m}$ 和 $b = 1.5 \text{ m}$ 。若青銅(Bronze)與鋼(Steel)之最大剪應力分別不超過 60 MPa 和 80 MPa，試求所能施加之最大扭矩 T 。(10%)
- (2) 若使各材料的應力達其容許極限，試問扭矩 T 和 b/a 應為多少？(10%)



6. 樑承受集中負荷 W 和總合力 $4W$ 之均佈負荷如下左圖，其斷面如下右圖所示。
- (1) 此樑斷面的中性軸位置？(4%)
- (2) 此斷面中性軸的面積慣性矩 $I = ?$ (4%)
- (3) 此樑的最大拉應力和最大壓應力分別為何？(8%)
- (4) 若容許拉伸應力為 60 MPa，容許壓縮應力為 100 MPa，試求 W 之最大容許值。(4%)



7. 木樑(wood)在底和頂端以寬度 b 的鋼板(steel)強化。若木材的容許應力為 10 MPa，鋼為 120 MPa 且彈性模數比為 $E_{st}/E_{wd} = 15$ ，試求能承受 $40 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 彎矩的最小寬度 b 。(15%)



$$\text{薄壁樑扭轉公式: } \tau_{avg} = \frac{T}{2A_m}$$

$$\text{薄壁樑扭轉角公式: } \phi = \frac{TL}{4A_m^2 G} \oint \frac{ds}{t}$$