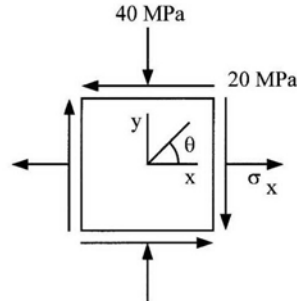
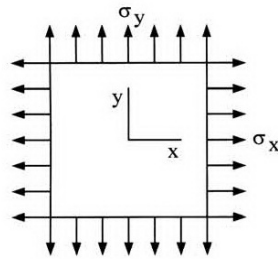


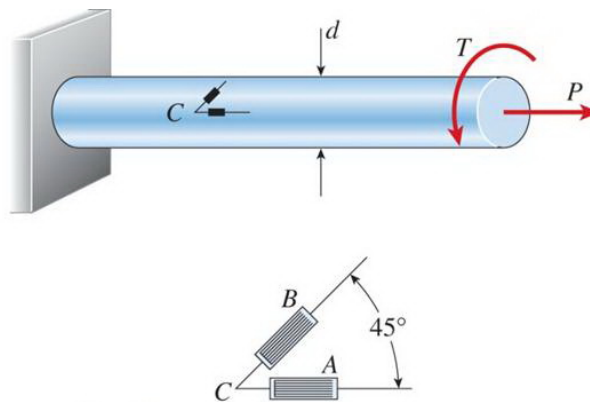
1. 有一平面應力元素受應力如下圖所示，如此元素之最大主軸應力 σ_1 為 10 MPa，請計算 σ_x 、最小主軸應力 σ_2 、最大剪應力 $\tau_{\max}$ 、最大主軸應力之方向及最小主軸應力之方向。(25%)



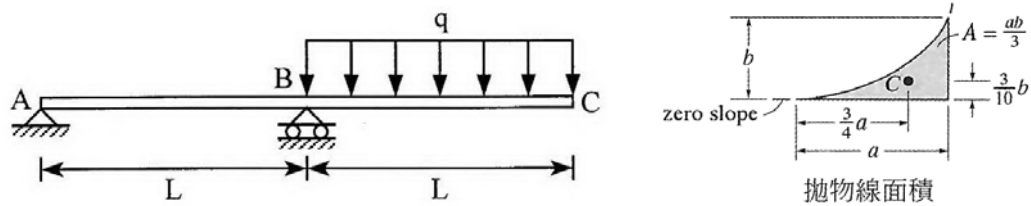
2. 有一均勻厚度之正方形板受到三軸應力 $\sigma_x = 40$ MPa， $\sigma_y = -20$ MPa， $\sigma_z = 0$ MPa，所產生之應變 $\epsilon_x = 23 \times 10^{-5}$ ， $\epsilon_y = -16 \times 10^{-5}$ 。試求此材料之彈性係數 E 、柏松比(Poisson's ratio) ν 、xy 面之最大剪應力 $(\tau_{xy})_{\max}$ 、yz 面之最大剪應力 $(\tau_{yz})_{\max}$ 及 xz 面之最大剪應力 $(\tau_{xz})_{\max}$ 。(25%)



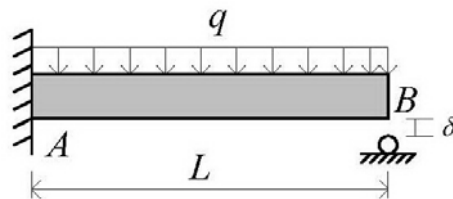
3. 一直徑 $d = 32$ mm 的實心圓桿受到一軸向力 P 及扭矩 T 作用，如下圖所示。應變規 A 及 B 裝在桿件表面上，得出讀數 $\epsilon_A = 140 \times 10^{-6}$ 及 $\epsilon_B = -60 \times 10^{-6}$ 。桿件由鋼材製成， $E = 210$ GPa 及 $\nu = 0.29$ 。
- (1) 求軸向力 P 及扭矩 T 。(10%)
- (2) 求桿件內的最大剪應變 $\gamma_{\max}$ 及最大剪應力 $\tau_{\max}$ 。(10%)



4. 下圖有一 ABC 梁 A 點為鉸之撐，B 點為滾之撐。梁為 BC 段受均佈載重 q ，試求 A 點及 B 點之反力(請註明作用之方向)、A 點之轉角(請註明轉角之方向)、C 點之轉角及位移(請註明轉角及位移之方向)。(25%)
(請以力矩-面積法計算)



5. 如下圖所示，梁 AB 為懸臂梁，梁長為 L ，梁之撓曲剛度為 EI ，梁承受均佈載重 q 作用，自由端 B 下方 δ 處有一滾支撐。
- (1) 考慮自由端 B 下方 δ 處，無滾支撐條件下，試求自由端 B 處之變位及自由端 B 處之傾斜角。(15%)
 - (2) 載重 q 作用下，已知自由端 B 已接觸到滾支撐，且梁變位曲線在自由端 B 之傾斜角維持水平，試求均佈載重 q 大小(均佈載重 q 請以 L , EI 及 δ 表示)。(10%)



6. (1) 上完了一學期的材料力學，對於這門課在學習上有何心得或感想？(5%)
(2) 對於老師的教學方式或是要如何協助同學們學習好這門課有何建議？(5%)

(參考公式)

平面應力轉換方程式

$$\sigma_{x'} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta$$

$$\tau_{x'y'} = -\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta$$

平面應變轉換方程式

$$\epsilon_{x'} = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} + \frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \cos 2\theta + \frac{\gamma_{xy}}{2} \sin 2\theta$$

$$\frac{\gamma_{x'y'}}{2} = -\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \sin 2\theta + \frac{\gamma_{xy}}{2} \cos 2\theta$$

彎曲公式: $\sigma = -\frac{My}{I}$, 剪力公式: $\tau = \frac{VQ}{It}$, 剪力流: $q = \frac{VQ}{I}$

應變-應力關係式: $\epsilon_x = \frac{1}{E}[\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$, $\epsilon_y = \frac{1}{E}[\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)]$

$$\epsilon_z = \frac{1}{E}[\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)]$$