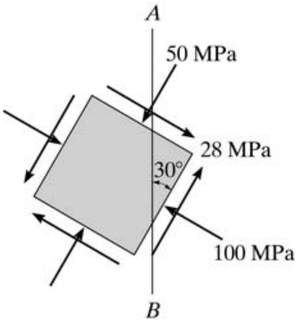
國立臺灣海洋大學河海工程學系 2020 材料力學 2AB 班第三次大考

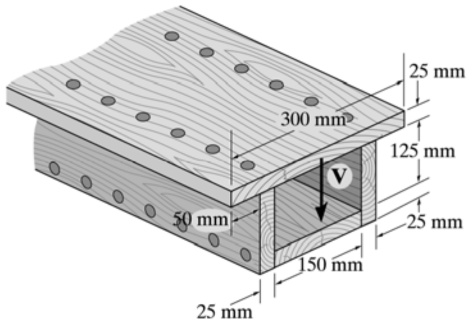
日期：2020 年 06 月 18 日　　姓名：＿＿＿＿＿＿＿　　學號：＿＿＿＿＿＿＿

1. 將構件內一點的應力狀態標示於元素上，如圖一所示。
   (1) 試畫其莫爾圓。 (6%)
   (2) 此點的主應力、最大平面剪應力與其各別對應之方位為何? (8%)
   (3) 作用在 AB 斜面的應力分量為何? (6%)

2. 如圖二，一箱型樑係由四塊平板以具沿樑長各釘距 50 mm 之釘子連接在一起，若各釘子可承受剪力 250 N，試求不破壞釘子可作用在樑上之最大剪力 V。 (20%)



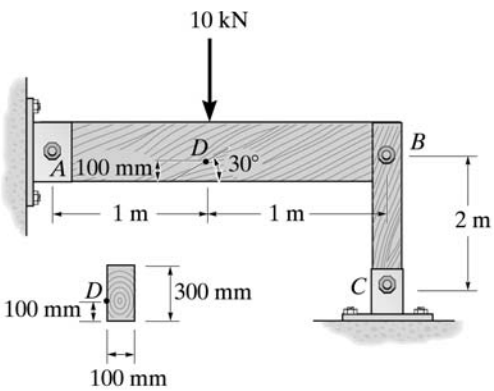
圖一



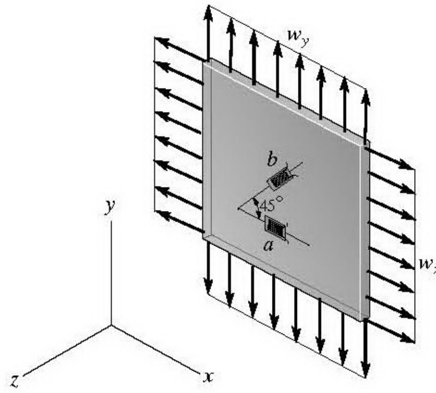
圖二

3. (1) 試求 D 點處分別垂直及平行作用在纖維上的正應力和剪應力。此處纖維如圖三與水平呈30°。D 點恰位於外力 10 kN 的左側。 (10%)
   (2) 試求 D 點處的主應力與其對應之方位。 (10%)

4. 如圖四，兩應變規貼附於一承受均佈負載 $w_x = 700$ kN/m 和 $w_y = -175$ kN/m 的板子表面上。若讀數分別為 $\varepsilon_a = 450\times10^{-6}$ 和 $\varepsilon_b = 100\times10^{-6}$，板厚為 25 mm，試求材料的彈性模數 E、剪力模數 G 和蒲松比 ν。 (20%)



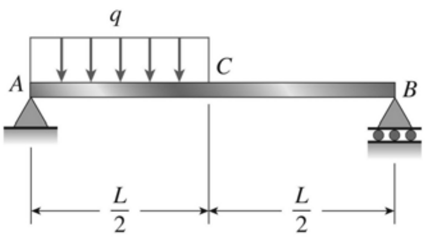
圖三



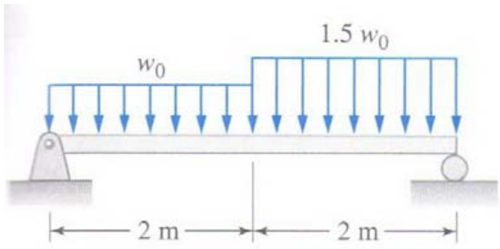
圖四

5. (1) 如圖五，一簡支樑 ACB 於樑的左半段支撐強度為 q 的均佈載重。試以積分法求支承 A 轉角 θ_A 與支承 B 轉角 θ_B 以及 C 點的撓度 v_c。 (12%)

(2) 如圖六，簡支樑的性質 $E = 70$ GPa 及 $I = 30\times10^{-6}$ m^4，欲使跨距中點撓度等於跨距之 $\dfrac{1}{360}$，求負荷強度 w_0 與樑在 A 端之轉角。 (8%)



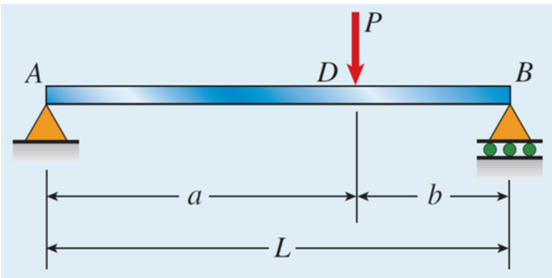
圖五



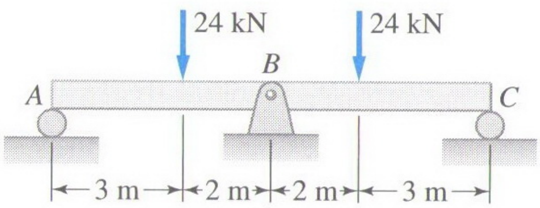
圖六

6. (1) 如圖七，一簡支樑 ADB 受一集中力 P 作用。試以面積−力矩法求支承 A 轉角 θ_A 與支承 B 轉角 θ_B 以及樑的中點 C 的撓度 v_c。 (12%)

(2) 如圖八，樑 ABC 置於三個支承上，求樑在支承 B 點的彎矩與 A 端之轉角。 (8%)



圖七



圖八

(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

$$\varepsilon_{x'} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} + \frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2}\cos 2\theta + \frac{\gamma_{xy}}{2}\sin 2\theta$$

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

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

應變−應力關係式： $\varepsilon_x = \dfrac{1}{E}[\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$，$\varepsilon_y = \dfrac{1}{E}[\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)]$

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