

考試方式：Open book

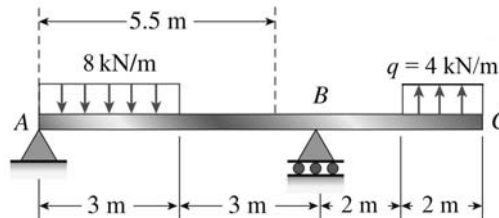
- 注意事項：
1. 請使用 A4 白紙作答，並於每一頁上方標明 班別、學號、姓名與頁碼（例如：P.1, P.2, ...）
 2. 作答完畢後，請拍照或掃描試卷，並使用學校電子信箱發 e-mail 到 ytleee@mail.ntou.edu.tw。請保留信件內容，已防止如果沒收到你們的 email 時，可由寄件備份再次轉發郵件以當證明。
 3. 請自己作答，禁止與他人討論。

1. 外伸樑如下圖所示。

(1) 試畫出其剪力圖與彎矩圖。(10%)

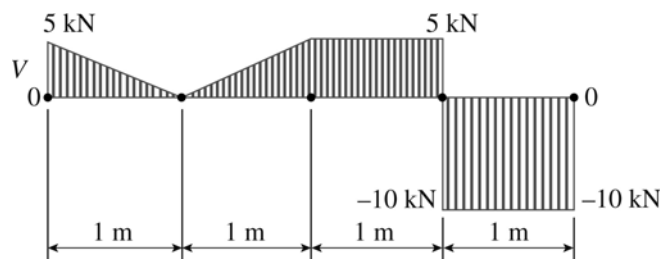
(2) 欲使離端點 A 5.5 m 處橫截面的剪力為零，則載重強度 q 大小應為多少？

(5%)

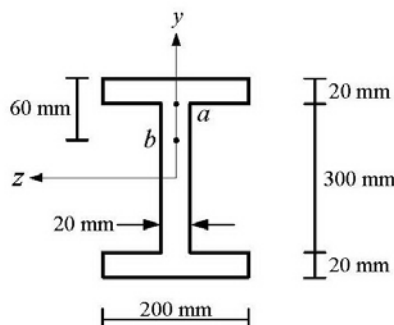


2. 簡支樑的剪力圖如下圖所示，請畫出此樑的載重分布情況與彎矩圖。(10%)

(假設無偶矩作用)



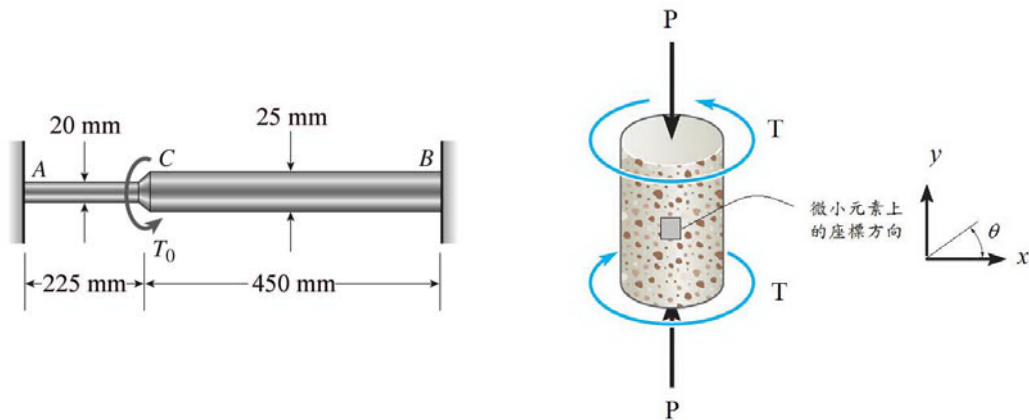
3. 如下圖所示，I 型斷面之直樑，材料之彈性模數 $E = 240 \text{ GPa}$ 。當 I 形斷面承受 $M_z = 24 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 彎矩及 $V_y = 12.5 \text{ kN}$ 剪力作用，求此時樑中性軸曲率半徑 ρ 、 a 點正向應力 σ_x 及 b 點剪應力 τ_{xy} 。(15%)



4. 一分段軸 ACB 的實心圓型橫截面有兩組不同的直徑，軸的兩端固定以抗扭轉，如下左圖所示。

(1) 若軸的容許應力為 43 MPa，求可施加於 C 的最大扭矩 $(T_0)_{\max}$ 。(10%)

(2) 若最大扭轉角限制在 1.85° ，求 $(T_0)_{\max}$ 。(令 $G = 28 \text{ GPa}$) (10%)

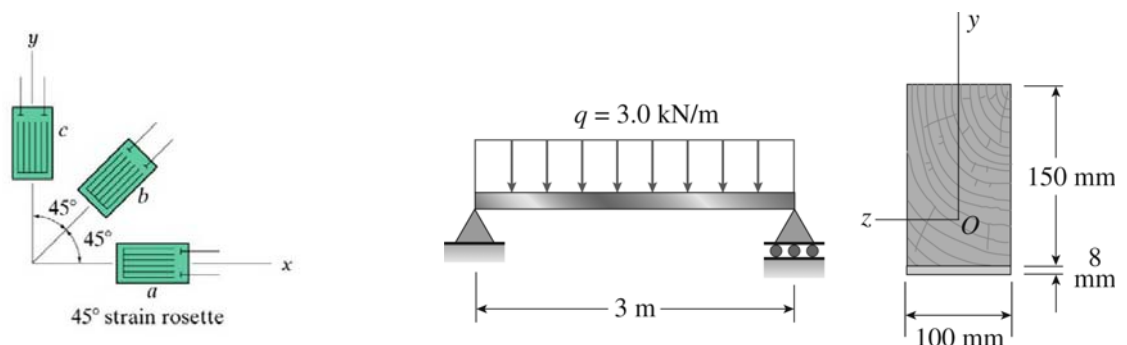


5. 如上右圖所示混凝土試體為脆性材料，此圓柱試體直徑為 5 cm、高 20 cm，試體於兩端同時受到軸壓力(P)與扭力(T)作用，針對試體 10 cm 高度處的表面位置(陰影示意區域)，回答下列問題：

(1) 假設 $P = 2 \text{ kN}$ ， $T = 50 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，試求此表面陰影位置的應力狀態。(8%)

(2) 試畫出其莫爾圓並求主應力、最大平面剪應力與其作用元素之方位。(12%)

6. 如下左圖為標測三方向應變之應變座 (45° strain rosette)，已知量測之三個應變讀數為 $\varepsilon_a = 218 \cdot 10^{-6}$ 、 $\varepsilon_b = 36 \cdot 10^{-6}$ 與 $\varepsilon_c = 62 \cdot 10^{-6}$ ，受測體材質為鋼製彈性模數 $E = 200 \text{ GPa}$ 、波松比 $\nu = 0.3$ 。試求該量測位置平面上的主軸應變(ε_1 與 ε_2)與主軸的方向角度 θ_p 。(10%)

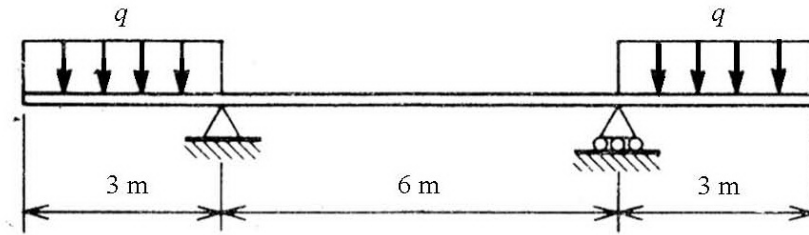


7. 一簡支合成樑長 3 m 承受強度 $q = 3 \text{ kN/m}$ 的均佈載重作用(見上右圖)，樑由 $100 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ 的木材構成，並於樑底用一厚 8 mm、寬 100 mm 的鋼板強化。(木材與鋼的彈性模數為 $E_w = 10 \text{ GPa}$ 及 $E_s = 210 \text{ GPa}$)

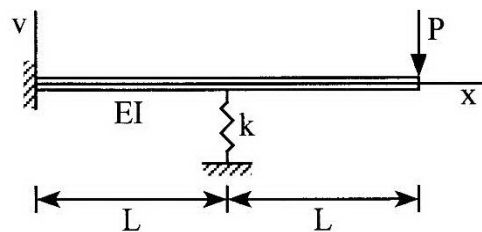
(1) 試求木材與鋼的最大彎曲應力 σ_w 及 σ_s 。(12%)

(2) 若木材與鋼的容許應力值 $(\sigma_w)_{\text{allow}} = 10 \text{ MPa}$ 及 $(\sigma_s)_{\text{allow}} = 100 \text{ MPa}$ ，試問 q 的最大值為何？(8%)

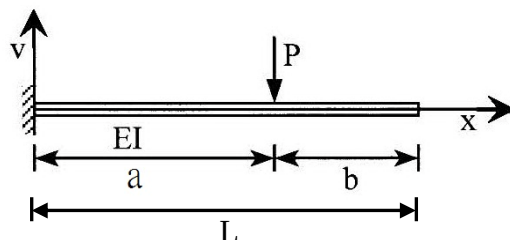
8. 一根具有兩端外伸部分之鋼樑如下圖，在兩端外伸部分，各負荷均勻載重 $q = 150 \text{ kN/m}$ 。鋼樑之截面為 $W30 \times 172$ ($I = 329,239 \text{ cm}^4$ ，高 $h = 76 \text{ cm}$)，其 $E = 206 \text{ GPa}$ 。試用面積力矩法求銷支承 A 上的轉角 θ 及梁中間之撓度 δ 。
(20%)



9. 有一懸臂樑斷面彎矩勁度為 EI ，此梁受到一彈簧支撐，彈簧係數 $k = EI/L^3$ ，求彈簧之反力 R 及梁受集中載重 P 處之位移，並請註明反力及位移之方向。
(20%)



提示：



$$v(x) = -\frac{Px^2}{6EI}(3a - x), \quad 0 \leq x \leq a$$

$$v(x) = -\frac{Pa^2}{6EI}(3x - a), \quad a \leq x \leq L$$

10. 對材力的遠距教學有何感想? (5%) 對遠距教學上課方式有何建議? (5%)
請分別作答。