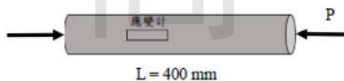


《靜力學概要與材料力學概要》

洪達+程中鼎老師 主解

- 一、有一鋁管，長度 400 mm，承受 P 之壓力載重，鋁管之外徑與內徑分別為 60 mm 與 50 mm。有一應變計貼在鋁管之外表面，用以量測軸向應變，請問：
- (一)假如量到之應變為 550×10^{-6} ，請計算壓縮變形量。(10 分)
- (二)假如壓應力為 40 MPa，請計算壓力 P。(15 分)



試題評析	第一小題已給軸向應變值了，要算軸向變形量(伸縮量)根本是在侮辱您啊！第二小題已給應力值要反算力量值，也是超級無敵簡單的！
考點命中	《高點建國材料力學題庫班講義》第一回，例題2.1.1，程中鼎老師編撰。

解：

(一)計算軸向壓縮變形量

已知軸向應變 $\varepsilon = 550 \times 10^{-6}$ ，要計算軸向壓縮變形量 δ 超級無敵簡單，將軸向長度 L 乘上軸向應變 ε 即為答案：

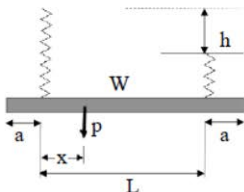
$$\text{軸向壓縮變形量 } \delta = L\varepsilon = 400(550 \times 10^{-6}) = \underline{0.22 \text{ mm}}$$

(二)計算當壓應力為 40 MPa 時之壓力 P

由平均正向應力公式 $\sigma = P/A \Rightarrow P = \sigma A$ 可算出壓應力為 40 MPa 時之壓力 P：

$$\Rightarrow P = \sigma A = 40 \left[\frac{\pi}{4} (60^2 - 50^2) \right] = 34.558 \times 10^3 \text{ N} = \underline{34.558 \text{ kN}}$$

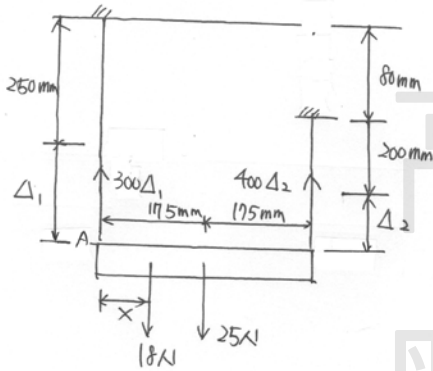
- 二、有一均勻鋼棒自重 $W = 25 \text{ N}$ ，左右各懸一根彈簧，左邊彈簧 $K_1 = 300 \text{ N/m}$ ，原始長度 $L_1 = 250 \text{ mm}$ 。右邊彈簧 $K_2 = 400 \text{ N/m}$ ，原始長度 $L_2 = 200 \text{ mm}$ ，兩組彈簧間之距離為 $L = 350 \text{ mm}$ 。二彈簧距鋼棒兩端距離都為 a ，另外，右邊彈簧懸掛位置與左邊高度相差 $h = 80 \text{ mm}$ ，如果有一外力 $P = 18 \text{ N}$ ，作用在距離左邊彈簧 x 位置處，請計算可以讓鋼棒保持水平之 x 值。(25 分)



試題評析	充分用力學解題三大觀念，(1)力平衡、(2)變形諧合一致、(3)力與變形關係，屬於漂亮題型。
考點命中	《高點建國土木靜力學講義》突破靜力學，P4-27，洪達老師編撰。

解：

(1). 假設左邊彈簧變形量為 Δ_1 , 右邊彈簧變形量為 Δ_2



$$\therefore 0.25 + \Delta_1 = 0.28 + \Delta_2 \quad \leftarrow \text{變形適合關係}$$

$$\therefore \Delta_1 - \Delta_2 = 0.03 \text{ (m)} \quad \text{--- (1)}$$

$$\therefore \sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

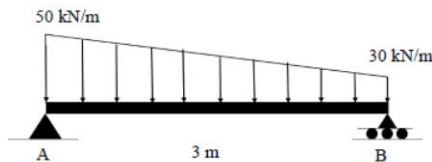
$$\therefore 300\Delta_1 + 400\Delta_2 = 18 + 25 \quad \text{--- (2)}$$

$$\therefore \sum M_A = 0 \quad (\curvearrowright)$$

$$\therefore 400\Delta_2(350) - 25(175) - 18(x) = 0 \quad \text{--- (3)}$$

$$\therefore \text{由 (1)(2)(3) 式得} \Rightarrow x = 134.71 \text{ (mm)}$$

三、一簡支梁 AB 長度 3 m，承受一梯形載重，載重呈線性變化，從 A 點之 50 kN/m 到 B 點之 30 kN/m，請計算梁中點之剪力 V 與彎矩 M。(25 分)

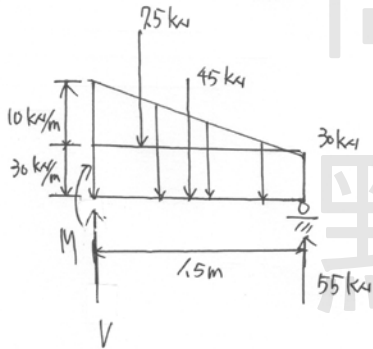
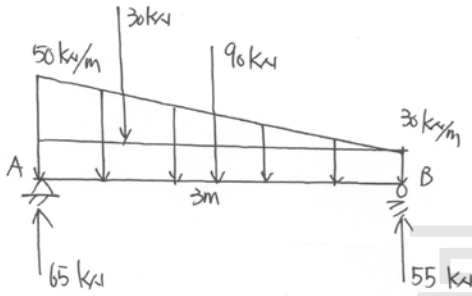


試題評析 靜定梁切自由體求剪力彎矩，屬於簡單題型。

考點命中 《高點建國土木靜力學講義》突破靜力學，P2-29，洪達老師編撰。

解：

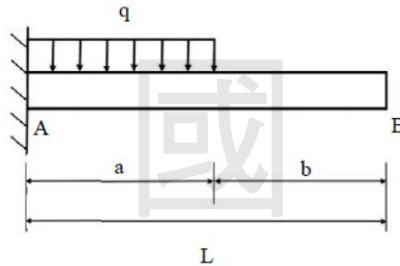
(1).



$V = 25 \text{ kN}$ ($\uparrow \downarrow$)

$M = 45 \text{ kN-m}$ ($\curvearrowright \curvearrowleft$)

四、有一懸臂梁承受均佈載重 q 如下圖所示，請計算端點 B 之變位 δ_B 。(25 分)



試題評析	嚇到吃手手！因為是超級基本題目，用基本變位公式疊加法就秒殺了，25分很補啊！
考點命中	1.《高點建國材料力學題庫講義》第一回，例題5.3.6，程中鼎老師編撰。 2.《高點建國材料力學講義》第一回，例題5.17，程中鼎老師編撰。

解：

由基本變位公式疊加法就秒殺本題了！

B點變位 $\delta_B = \delta_C + b\theta_C = \frac{qa^4}{8EI} + \frac{qa^3b}{6EI}$ (1)

