

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：材料力學
考試時間：2 小時

座號：_____

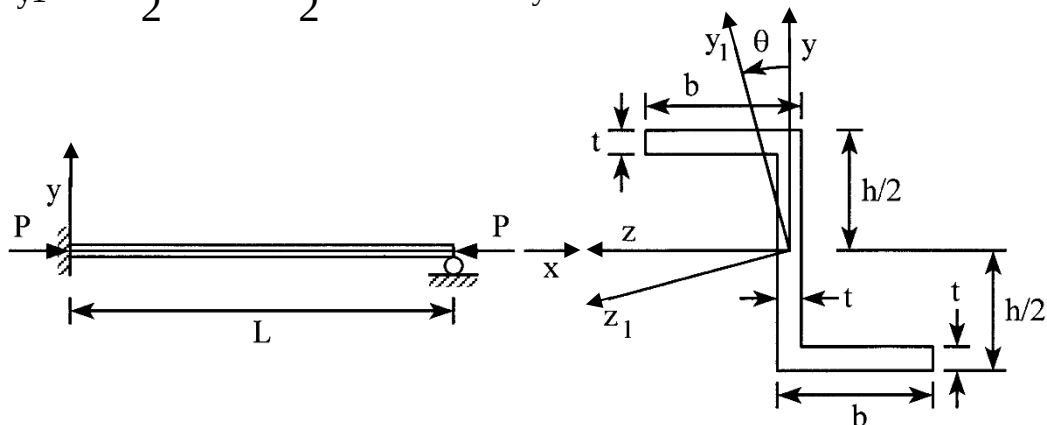
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

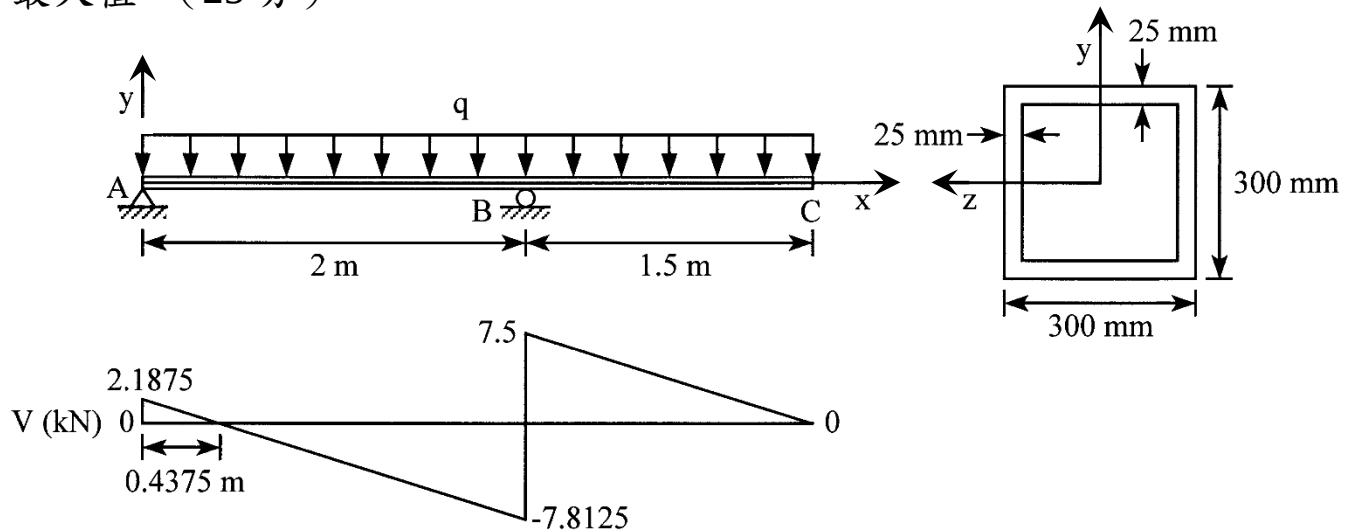
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一 Z 字型斷面梁，一端為固定支承另一端為鉸支承，此梁受軸壓力 P 。如梁之尺寸 $L = 4\text{ m}$ ， $b = 80\text{ mm}$ ， $h = 120\text{ mm}$ ， $t = 12\text{ mm}$ ，慣性矩 $I_y = 3.257 \times 10^6\text{ mm}^4$ ， $I_z = 6.507 \times 10^6\text{ mm}^4$ ，彈性係數 $E = 200\text{ GPa}$ 。(一)試求梁斷面之慣性矩乘積 I_{yz} 、慣性矩極大值 $I_{\max}$ 及慣性矩極小值 $I_{\min}$ 。(二)如此梁在 yz 面任何方向均可能產生側向位移，試求此梁之等效長度 L_e 及臨界挫屈載重 P_{cr} 。(25 分)

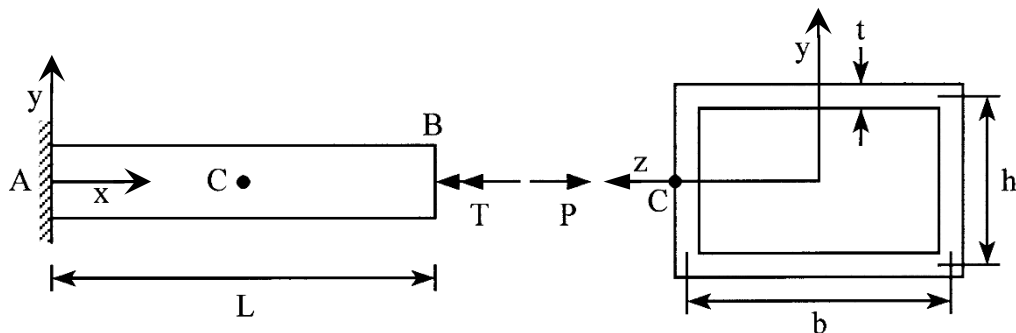
提示：
$$I_{y1} = \frac{I_y + I_z}{2} + \frac{I_y - I_z}{2} \cos 2\theta - I_{yz} \sin 2\theta$$



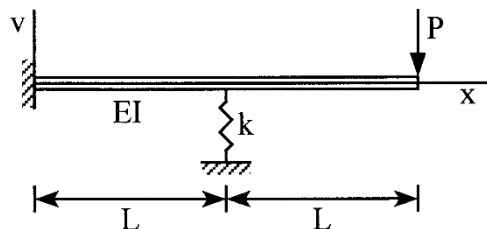
- 二、有一斷面（300 mm × 300 mm）之箱型梁，厚度為 25 mm，A 點為鉸支承，B 點為滾支承，C 點為自由端。此梁受均布載重 q ，且梁之剪力圖已繪製於梁下方。(一)求均布載重 q 之值與 A 點及 B 點之反力；(二)繪製梁之彎矩圖；(三)計算梁內剪應力 τ_{xy} 之最大值；(四)計算梁內正向應力 σ_x 之最大值。(25 分)



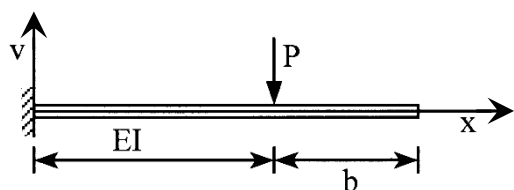
- 三、有一薄壁矩形斷面桿件 AB 同時受到軸力 P 及扭矩 T 之作用，A 為固定端 B 為自由端，桿件長度 $L = 4$ m，斷面尺寸 $b = 50$ mm， $h = 20$ mm，斷面厚度 t 為常數且 $t = 3$ mm。如 $P = 8.4$ kN，且 C 點所測得之正向應變為 $\epsilon_x = 100 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_y = -25 \times 10^{-6}$ ，剪應變為 $\gamma_{xy} = 200 \times 10^{-6}$ 。(一)求此桿件之伸長量 δ 、彈性模數 E 及柏松比 ν ；(二)求此桿件之剪應力 τ_{xy} 、扭矩 T 及 B 端轉動角度 ϕ 。(25 分)



四、有一懸臂梁斷面彎矩勁度為 EI ，此梁受到一彈簧之支撐，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。(25 分)



提示：



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

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