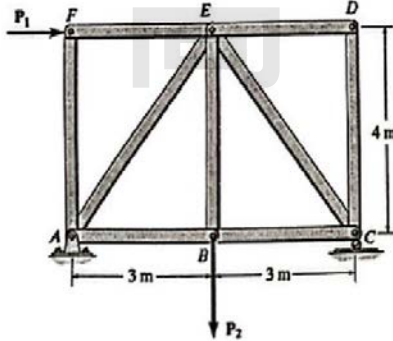


《結構學概要與鋼筋混凝土概要》

一、如圖示平面桁架 (truss) 在A點設有鉸支承 (pin support) 而C點為滾支承 (roller)，且作用在F點的水平向外力 $P_1 = 9 \text{ kN}$ ，而作用在B點的垂直向外力 $P_2 = 15 \text{ kN}$ 。

- (一) 試找出上述桁架中不受力的構件，即所謂的零力桿件 (zero-force member(s))。(15分)
 (二) 試說明零力桿件存在之必要性或所可能發揮的作用。(10分)

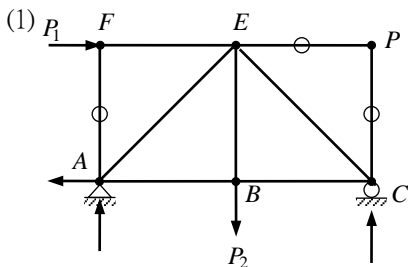


試題評析 屬於靜定桁架內力分析基本題型。

考點命中 《高點土木結構學講義》洪達老師編撰，P.5-8。

答：

(一)

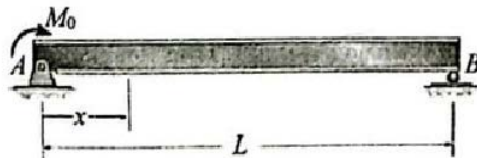


- (2) 零力桿件，桿件受力只是外力在此時之作用位置它的受力是零。外力在其它作用位置時，它們是有可能受力的。

二、已知簡支梁的長度 L ，材料楊氏係數 E ，斷面二次矩 I ，且 EI 為常數。不考慮結構自重影響。

(一) 試以共軛梁法推導圖示簡支梁一端受彎矩 M_0 作用時中點 ($x = L/2$) 變位

大小 $\Delta = M_0 L^3 / (16 EI)$ 。(15分)

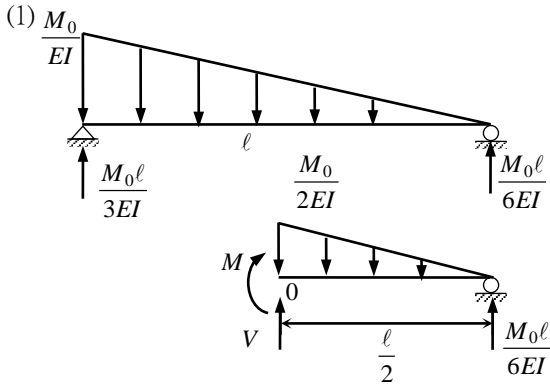


(二) 試以疊加法決定圖示簡支梁兩端受相反向彎矩 M_0 作用時的梁中點變位大小。(10分)



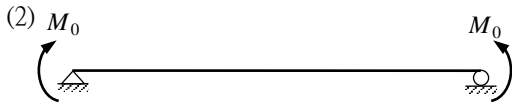
試題評析	屬於利用共軛樑法求靜定樑變位之基本題型。
考點命中	《高點土木工程學講義》洪達老師編撰，P.6-9。

答：



$$\sum M_0 = 0, \Rightarrow M = \frac{M_0 \ell}{6EI} \left(\frac{\ell}{2} \right) - \left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{M_0}{2EI} \right) \left(\frac{\ell}{2} \right) \left(\frac{1}{3} \times \frac{\ell}{2} \right) = \frac{M_0 \ell^2}{16EI}$$

$$\therefore \Delta = \frac{M_0 \ell^2}{16EI} (\downarrow)$$



$$\Delta = \frac{M_0 \ell^2}{16EI} \times 2 = \frac{M_0 \ell^2}{8EI} (\downarrow)$$

三、一單筋矩形鋼筋混凝土梁，斷面寬 b ，深度 h ，有效深度 d ，混凝土抗壓強度 f'_c ，鋼筋降伏應力 f_y ，請依現行規範說明單筋梁的最大與最小鋼筋比，以及此規定的目的？(25分)

試題評析	基本觀念題，送分灌水題。歐陽老師在今年5月份即宣告今年高考三級與普考考現行規範，並上課說明現行規範設計之單筋梁最大鋼筋量，是讓極限時，最外側的拉力筋應變來到0.004。
考點命中	1. 《解說鋼筋混凝土》，高點文化出版，歐陽編著，第3-12頁最少鋼筋量 2. 《高點土木鋼筋混凝土》2023年6月2日加強課第一堂上課內容。

答：

(一) $x_{0.004} = (3/7)d_t = 0.4286d_t$

$$a = \beta_1 x_{0.004}$$

$$\therefore C_c = T$$

$$\therefore 0.85f'_c ab = A_{s,max} f_y$$

$$0.85f'_c (\beta_1 x_{0.004}) b = A_{s,max} f_y$$

$$0.85f'_c (\beta_1) (0.4286d_t) b = A_{s,max} f_y \quad (d_t = d \text{ 或 } d_t \doteq d)$$

$$\text{最大鋼筋比 } \rho_{max} = A_{s,max} / (bd) \doteq \underline{0.3643 f'_c \beta_1 / f_y}$$

目的：為了要發展出足夠韌性以及提供足夠的預警能力，故不希望鋼筋擺太多，於是對鋼筋比給予上限。鋼筋擺太多，極限時拉力筋應變反而變小，比較缺乏韌性與預警性。

(二) 最小鋼筋比 $\rho_{min} = \max \left[\frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y}, \frac{14}{f_y} \right]$

目的：避免出現鋼筋量少，一有少數鋼筋降伏即刻失敗之現象；避免出現 $\Phi M_n < M_{cr}$ 之不合理現象，於是對

鋼筋比給予下限。

四、一單筋矩形鋼筋混凝土梁，斷面寬30cm，有效深度40cm，試求平衡鋼筋比 ρ_b 。
($f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$) (25分)

試題評析	本題30 cm與40 cm數據用不到。 本卷堪稱近40年來，最簡單的一份RC考卷，未來要破此下限非常困難。您如果希望自己RC不要變成別人眼中的笑話，補習一定要指名歐陽。
考點命中	《解說鋼筋混凝土》，高點文化出版，歐陽編著，第2-13頁平衡破壞；第2-18頁平衡鋼筋比。

答：

$$x_b = 0.6d$$

$$\because C_c = T$$

$$\therefore 0.85f'_c ab = A_{sb} f_y$$

$$0.85f'_c (\beta_1 x_b) b = A_{sb} f_y$$

$$0.85f'_c (\beta_1)(0.6d)b = A_{sb} f_y$$

$$\rho_b = A_{sb} / (bd) = 0.85f'_c \beta_1 (0.6) / f_y = \frac{0.85 \times 280 \times 0.85 \times 0.6}{4200} = \underline{0.0289}$$

【參考書目】

- 1.徐量(2013)，《立法程序與技術》，高點文化，頁 3-75~3-79。
- 2.陳春生(2004, 03)，〈職權命令的概念與法理〉，月旦法學教室，17，頁 129-130。

【版權所有，翻印必究】