

等 別：四等考試
類 科：土木工程
科 目：結構學概要與鋼筋混凝土學概要
考試時間：1小時30分

座號：_____

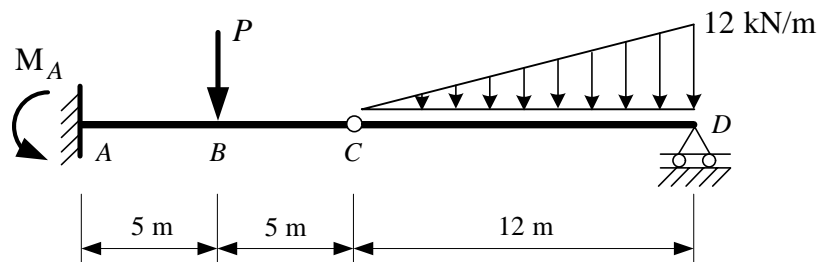
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

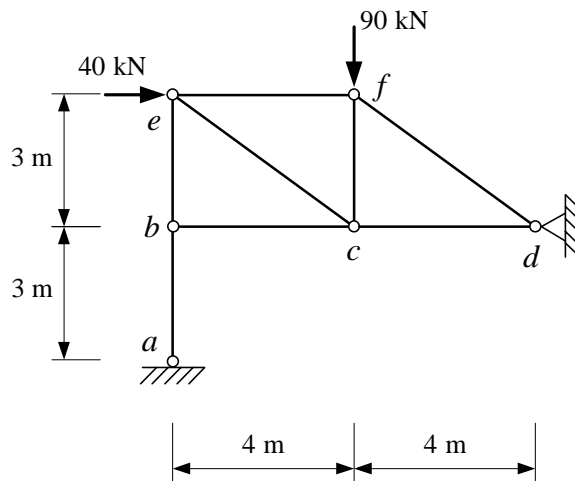
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

※注意：本科目第三、四題均須依據「混凝土工程設計規範與解說」(土木 401-100)作答，但不須考慮耐震設計規範。

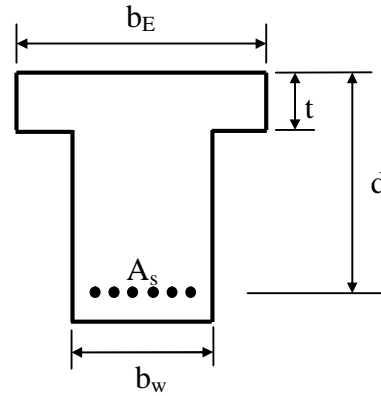
一、圖示梁結構， A 點為固定支承， D 點為滾支承，梁中 C 點為鉸接點。承載外力如圖所示， CD 段為三角形分布外力， B 點為集中外力 P 。若已知 A 點之支承彎矩為 $M_A=340$ kN-m，作用方向如圖示，試求 B 點集中外力 P 之值，並繪製在前述所有外力作用下，全梁之剪力圖與彎矩圖。(25分)



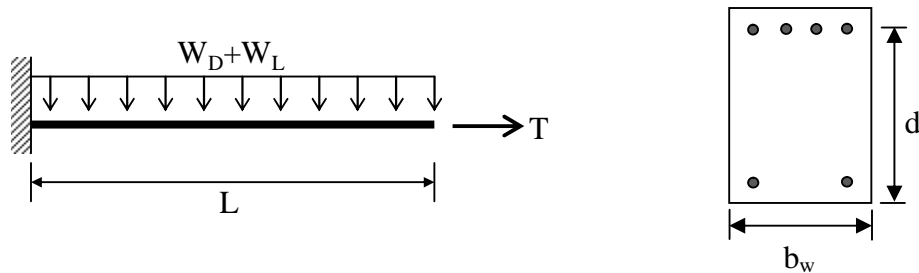
二、如下圖所示之桁架結構，包含支承節點之所有節點均為鉸接點，所有桿件之楊氏係數 E 與斷面積 A 之乘積 EA 均為相同。外力作用於節點 e 及 f 如圖所示，試求所有支承反力及桿件內力，請繪製該桁架結構，並標示支承處反力，桿件內力標示於桿件旁，拉力為正(+)，壓力為負(-)，最後並計算外力作用下 b 點之水平位移。(25分)



- 三、有一 T 型梁斷面如圖示，有效翼寬 $b_E = 90 \text{ cm}$ 、梁寬 $b_w = 45 \text{ cm}$ 、版厚 $t = 10 \text{ cm}$ 、有效梁深 $d = 56 \text{ cm}$ ，混凝土 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，拉力筋 $A_s = 6\text{-D25}$ （直徑 $d_b = 2.54 \text{ cm}$ ）， $E = 2.04 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，求梁斷面之設計強度 $M_{ds}(\text{tf}\cdot\text{m})$ 。（25 分）



- 四、有一混凝土矩形懸臂梁，長度 $L = 300 \text{ cm}$ ，斷面 $b_w = 35 \text{ cm}$ 、 $d = 57 \text{ cm}$ ，承受均佈活載重 $W_L = 2.5 \text{ tf/m}$ 、均佈靜載重（含梁自重） $W_D = 1.5 \text{ tf/m}$ ，以及軸向拉力 $T = 1.8 \text{ tf}$ ，混凝土 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ，使用 D10（直徑 $d_b = 0.95 \text{ cm}$ ）垂直肋筋， $f_{yt} = 2800 \text{ kgf/cm}^2$ ，試計算在臨界斷面處之最小肋筋間距 $S(\text{cm})$ 。（25 分）



$$\phi_v = 0.75 \quad , \quad V_s = \frac{A_v f_{yt} d}{S} \quad , \quad V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b_w d$$

$$V_{s,\min} = 0.2 \sqrt{f'_c} \cdot b_w d \geq 3.5 \cdot b_w d \quad , \quad V_{s,\max} = 2.12 \sqrt{f'_c} \cdot b_w d$$