

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

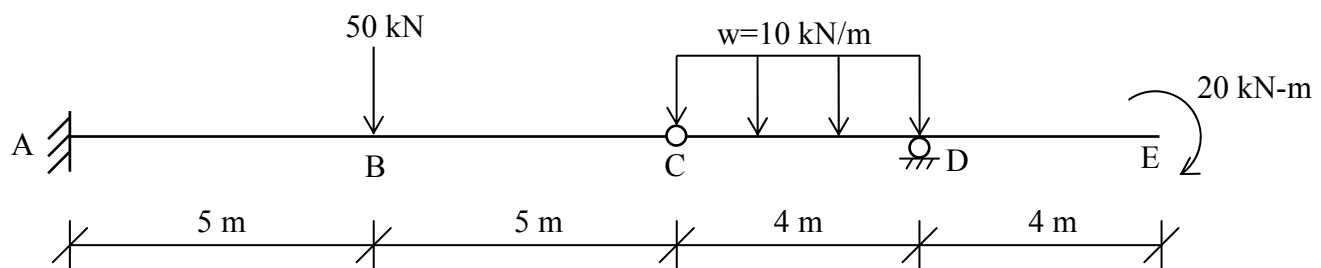
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

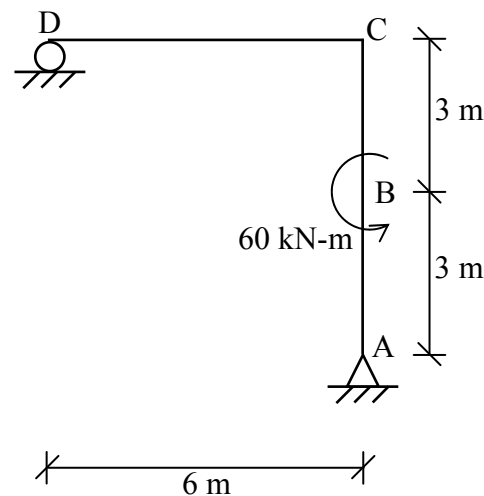
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、如下圖所示之梁，A 點為固定端，C 點為鉸接，D 點為滾支承，請繪此梁之剪力圖及彎矩圖。(25 分)



二、如下圖所示之剛架，A 點為鉸接端，D 點為滾支承，在 B 點施加一個 60 kN-m 的彎矩，請(一)繪此剛架之剪力圖及彎矩圖。(10 分)(二)求 C 點水平位移及旋轉角(各桿件之 E、I 均相同)。(15 分)

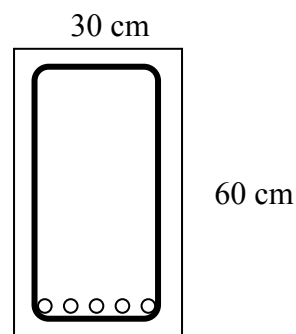


(請接背面)

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

【注意事項：以下兩試題請根據中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範（土木401-100）」之規定作答】

三、下圖 RC 梁中混凝土之規定抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，主筋 ($D25$) 之規定降伏強度 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，斷面受壓側外緣與縱向受拉鋼筋中心距 $d_t = 53 \text{ cm}$ 。若混凝土實際抗壓強度僅有 180 kgf/cm^2 ，試求其設計彎矩強度 ϕM_n 之減少之百分比（本題中不須考慮最大容許淨拉應變 ϵ_t 之限制）。（25 分）

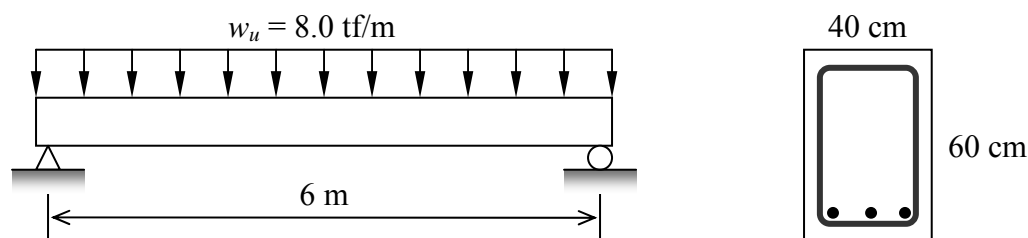


參考資料：

- $D25$ 鋼筋之標稱面積為 5.067 cm^2
- 當斷面中性軸至最外受壓纖維之距離 c 與有效深度 d_t 比值
 $c/d_t \geq 0.600$ 時，(撓曲) 強度折減因數 $\phi = 0.65$
 $c/d_t \leq 0.375$ 時，(撓曲) 強度折減因數 $\phi = 0.9$

$$0.600 \leq c/d_t \leq 0.375 \text{ 時，(撓曲) 強度折減因數 } \phi = 0.65 + 0.25 \left(\frac{1}{c/d_t} - \frac{5}{3} \right)$$

四、一斷面 $40 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$ 之 RC 簡支梁如下圖所示。若混凝土之規定抗壓強度 $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ 、剪力鋼筋 ($D13$) 之規定降伏強度 $f_{yt} = 2800 \text{ kgf/cm}^2$ 、斷面受壓側外緣與縱向受拉鋼筋中心距 $d = 53 \text{ cm}$ ，試求梁端剪力鋼筋之最大容許間距（不必考慮耐震設計之特別規定，答案中小數點部分無條件捨去至 cm ）。（25 分）



參考資料：

- $D13$ 鋼筋之標稱面積為 1.267 cm^2
- 混凝土所提供之剪力計算強度 $V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d$ (b_w 為梁寬)
- 混凝土構材中剪力鋼筋量不得小於 $0.2 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_{yt}}$ 或 $3.5 \frac{b_w s}{f_{yt}}$
- 非預力混凝土構材中剪力鋼筋之間距不得超過 $d/2$ 或 60 cm ；若 $V_s > 1.06 \sqrt{f'_c} b_w d$ 則前述最大間距須再減半。