

等 別：三等考試
類 科：土木工程
科 目：鋼筋混凝土學與設計
考試時間：2小時

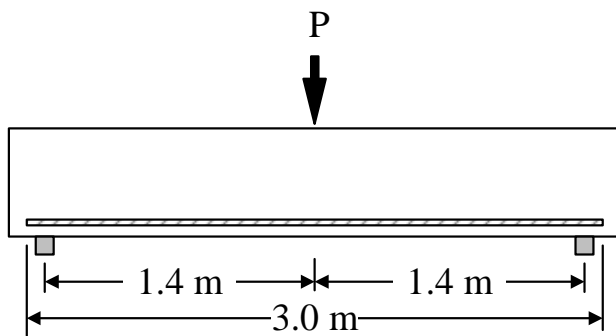
座號：_____

※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。

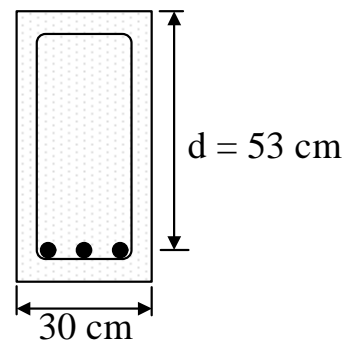
(三)本科目得以本國文字或英文作答。

- 一、已知一鋼筋混凝土簡支梁如下圖一、二所示，支承跨度 $L=2.8$ m，跨度中央受集中載重 P ，依靜力學得知梁跨度中央斷面彎矩 $M=PL/4$ 。混凝土矩形斷面寬度 30 cm，有效深度 53 cm，採用 D32 鋼筋 ($d_b=3.22$ cm、 $A_b=8.14$ cm²) 共 3 支置於梁底層，每支鋼筋全長 3 m。假設混凝土規定抗壓強度 $f'_c = 280$ kgf/cm²，鋼筋規定降伏強度 $f_y=4200$ kgf/cm²，試求滿足規範撓曲強度要求 $\phi M_n \geq M_u$ 的條件下，此梁可承受之設計載重 P_u 為若干？(25分)



立面圖

圖一



斷面圖

圖二

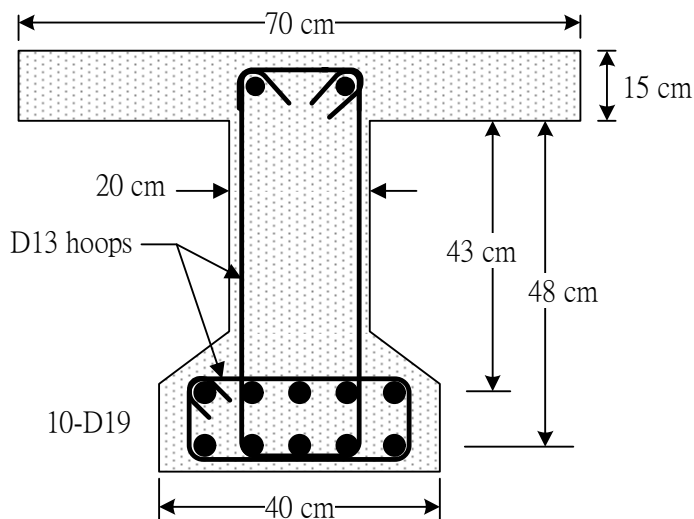
- 二、承上題，試以下列公式檢核 D32 鋼筋採用直線伸展，如圖一所示鋼筋全長 3 m 是否足夠？若否，應說明如何改善。(25分)

$$\text{參考公式：} \ell_d = \frac{0.19 f_y \psi_t \psi_e}{\sqrt{f'_c}} d_b$$

三、已知一鋼筋混凝土 T 型斷面如下圖所示，混凝土規定抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ 。假設斷面設計剪力 $V_u = 30 \text{ tf}$ ，試依我國規範設計剪力鋼筋間距（取 5 cm 的公倍數）。（25分）

參考資料：D19鋼筋 $d_b = 1.91 \text{ cm}$ 、 $A_b = 2.87 \text{ cm}^2$ 、 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$

D13鋼筋 $d_b = 1.27 \text{ cm}$ 、 $A_b = 1.27 \text{ cm}^2$ 、 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$



四、已知一鋼筋混凝土方形柱斷面配筋如下圖所示，混凝土規定抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，D25鋼筋規定降伏強度 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，其斷面分析軸力與彎矩強度互制曲線如下圖所示（外互制曲線未考慮強度折減因子，內互制曲線為考慮強度折減因子）。試依我國規範分別計算圖中 A 點的軸力以及 B 點的軸力和彎矩值。答案必須包含單位。（25分）

參考資料：D25鋼筋 $d_b = 2.54 \text{ cm}$ 、 $A_b = 5.07 \text{ cm}^2$ 、 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$

