

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科別：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。

一、簡支梁如圖 1 所示， $P_u=9$ tf，全長 $L=3$ m， $a=1$ m， $b=2$ m，求此梁最大彎矩 $M=?$ tf-m。(25 分)

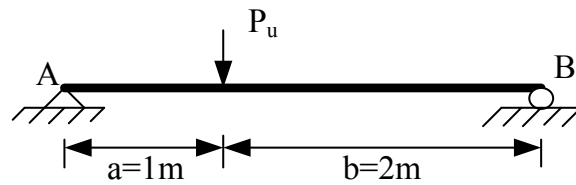


圖 1

二、一支懸臂梁如圖 2 所示，A 點是固定端，B 點是自由端， $W_u=10$ tf/m，全長 $L=2$ m， $E=2.04 \times 10^6$ kgf/cm²， $I=27648$ cm⁴，若 $\delta_B = (W_u L^4) \div (8EI)$ ，求此梁最大彈性垂直向下位移量 $\delta_B = ?$ cm。(25 分)

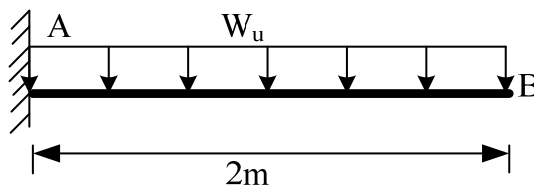


圖 2

※第三、四題依據內政部 108.2.25 台內營字第 1080802216 號令修正之「混凝土結構設計規範」作答，否則不計分。

三、強度設計法：其基本要求為「設計強度 \geq 設計載重」，或（強度折減因數）（計算強度） \geq （載重因數）（使用載重），節錄規範如下： $\phi P_n \geq P_u$ ， $\phi M_n \geq M_u$ ， $\phi V_n \geq V_u$ ， $\phi T_n \geq T_u$ 。

強度折減因數 ϕ 應為下列規定值：(1)拉力控制斷面：符合第 3.4.4 節規定者 0.90，(2)剪力與扭力 0.75。

設計載重之組合如下：(1) $U=1.4(D+F)$ ，(2) $U=1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5(L_r$ 或 S 或 $R)$ ，(3) $U=1.2 D+1.6(L_r$ 或 S 或 $R)+(1.0 L$ 或 $0.8 W)$ 。

若拉力控制斷面符合第 3.4.4 節規定的 $M_n=10 \text{ tf-m}$ ，使用載重的靜載重所造成的彎矩為 2 tf-m ，使用載重的活載重所造成的彎矩為 5 tf-m ，試列出公式並計算是否滿足強度設計法的基本要求？（25 分）

四、一支矩形斷面單層鋼筋混凝土梁（圖 3），寬 $b=25$ 公分，構材最外受壓纖維至縱向受拉鋼筋斷面重心之距離 $d=60$ 公分，三支抗拉鋼筋的總斷面積為 15 cm^2 ， $f'_c=210 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y=4200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $E_s=2.04 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ 。限用規範 3.3.6 混凝土壓應力之分布假設為矩形，以 $0.85 f'_c$ 分布於壓力區內，此壓力區以一與中性軸平行並距最大壓縮應變纖維 $a=\beta_1 c$ 之直線為界， $\beta_1=0.85$ ， c 為最外受壓纖維至中性軸之距離，若假設拉力筋已達降伏應力 f_y ，且混凝土最外受壓纖維 $\epsilon_c < \epsilon_u=0.003$ ，若不考慮箍筋、鋼筋保護層厚度及鋼筋量與鋼筋間距等其他限制規定，試算該梁所能承受之最大計算彎矩強度 $M_n=? \text{ kgf-m}$ 。（25 分）

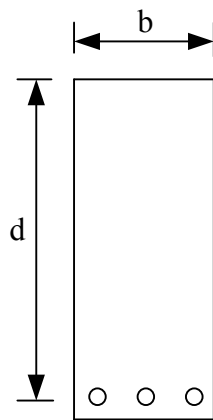


圖 3