

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：結構工程技師

科 目：材料力學

考試時間：2小時

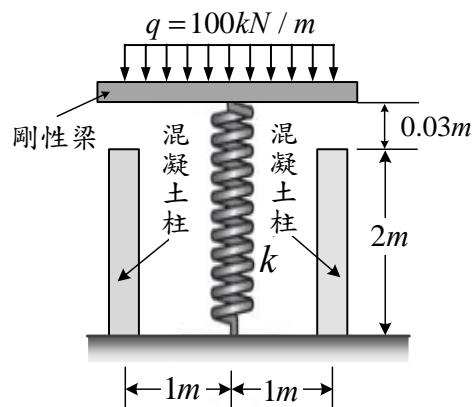
座號：_____

※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。

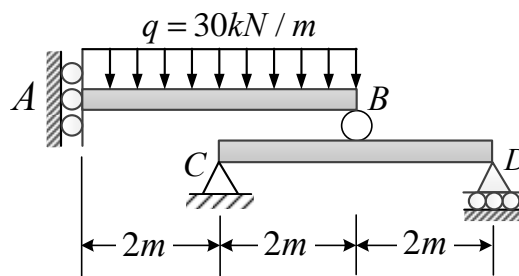
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、圖一所示之結構，刚性梁是由兩根混凝土柱及彈簧所支撐。未加均布載重 $q = 100 \text{ kN/m}$ 於刚性梁之前，每根混凝土柱的長度 $L = 2 \text{ m}$ ，每根混凝土柱的截面積 $A = 500 \text{ mm}^2$ ，混凝土柱之楊氏模數 $E = 10 \text{ GPa}$ ；未加載重之前，彈簧的原來長度為 2.03 m ，彈簧的彈力常數 $k = 2 \text{ MN/m}$ 。略去混凝土柱及刚性梁的自重，求：施加 $q = 100 \text{ kN/m}$ 之均布載重後，混凝土柱的內力 F_c 及彈簧的縮短量 δ_s 。(25分)



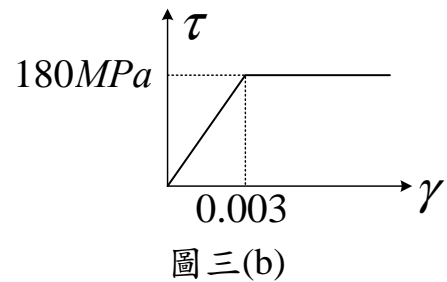
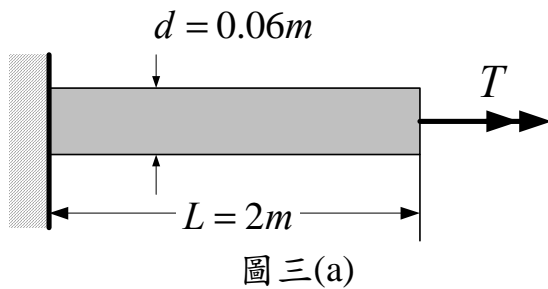
圖一

- 二、懸臂梁 AB 承受均布載重 $q = 30 \text{ kN/m}$ ，懸臂梁 AB 的 A 端為滑動支撐 (sliding support)， B 端靜置在簡支梁 CD 上，如圖二所示。設懸臂梁 AB 及簡支梁 CD 之撓曲勁度皆為 $EI = 25,000 \text{ kN/m}^2$ ，求 A 點的撓度 δ_A ，及 A 點的反力。(25分)



圖二

- 三、圖三(a)之實心圓桿，長 $L = 2m$ ，直徑 $d = 0.06m$ ，在自由端受扭矩 T 作用。此實心圓桿為理想塑性材料，其剪應力 $\tau \sim$ 剪應變 γ 關係如圖三(b)所示。設 T_y 為圓桿剛產生塑性變形之降伏扭矩 (yield torque)，若施加之扭矩 $T = 1.2T_y$ 時，再卸載，求卸載後之殘留扭轉角 ϕ_r (residual twisting angle)。(25 分)



- 四、矩形截面簡支梁，長度為 L ，截面寬為 b ，截面高為 h ，此簡支梁受均布載重 q 作用。設最大應力處之應變能密度稱為最大應變能密度，以 $U_{0,\max}$ 表之；而簡支梁之平均應變能密度 $\bar{U}_0 = U/V$ ，其中， U 為梁之總應變能， V 為梁之體積。求 $U_{0,\max} / \bar{U}_0$ 。(25 分)