

國立臺灣科技大學 112 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班丙組

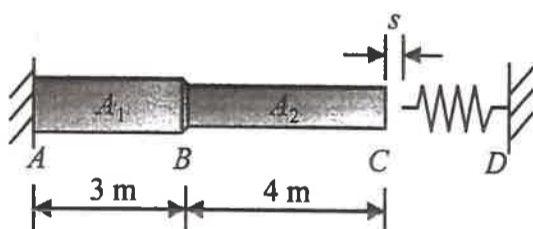
科目：材料力學

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答，否則不予計分)

1. (25%)

如圖(1)所示，有一非等截面軸力桿件(nonprismatic bar) ABC 由 AB 構件與 BC 構件所組成，其中 AB 構件的斷面積 $A_1=100 \text{ mm}^2$ ， BC 構件的斷面積 $A_2=75 \text{ mm}^2$ ，兩構件為同一材料，其楊氏模數為 200 GPa ，熱膨脹係數為 $12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。有一彈簧常數為 2 MN/m 之線性彈簧與桿件端點 C 之間距 s 為 1 mm 。若桿件 ABC 溫度升高了 30°C ，試回答下列問題：

- (1) (10%) A 點與 D 點的反力各為多少？
- (2) (15%) B 點與 C 點的位移各為多少？



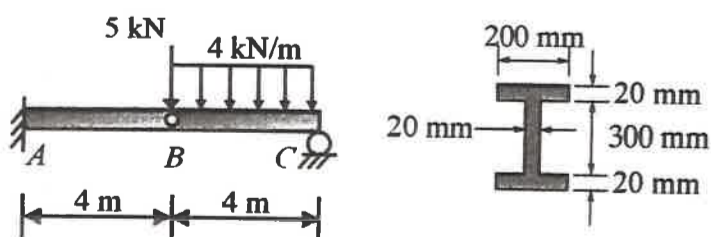
圖(1)



2. (25%)

一組合梁(compound beam) 之長度、外力載重以及斷面尺寸如圖(2)所示，其中 AB 桿件與 BC 桿件在 B 點鉸接， AB 桿件左端為固定端， BC 桿件右端為滾支承。試回答下列問題：

- (1) (5%) 繪出此組合梁的剪力圖與彎矩圖 (須清楚標示各轉折點之值)。
- (2) (5%) 梁的最大彎曲應力為多少？
- (3) (5%) 梁的最大剪應力為多少？
- (4) (10%) 若梁的降伏應力 σ_y 為 200 MPa ，降伏剪應力 τ_y 為 120 MPa ，圖(2)中的集中載重由既有的 5 kN 慢慢增加，在梁不發生任何降伏的前提下，集中載重最大可增加至多少？



圖(2)

國立臺灣科技大學 112 學年度碩士班招生試題

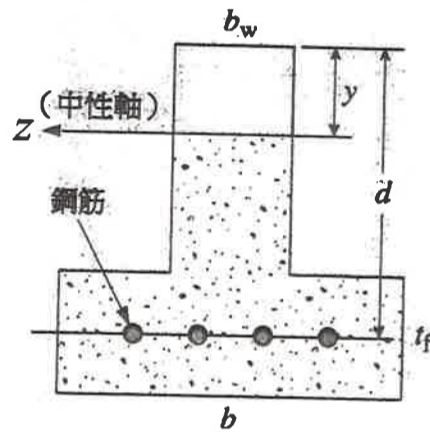
系所組別：營建工程系碩士班丙組

科目：材料力學

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答，否則不予計分)

3. (25%)

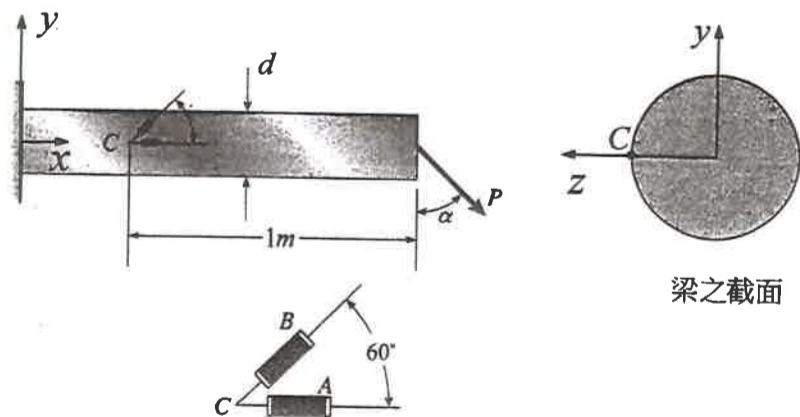
圖(3)為鋼筋混凝土 (RC) 梁之倒 T 形截面，RC 梁內有 4 根鋼筋，受到正彎矩 M 作用 (正 z 方向)。鋼筋之楊氏模數 $E_s = 200\text{GPa}$ ，混凝土之楊氏模數 $E_c = 25\text{GPa}$ 。鋼筋及混凝土之允許應力分別為 $(\sigma_s)_{allow} = 130\text{MPa}$ ， $(\sigma_c)_{allow} = 10\text{MPa}$ 。設混凝土不承受拉力，又設 $b = 500\text{mm}$ ， $b_w = 300\text{mm}$ ， $t_f = 100\text{mm}$ ， $d = 600\text{mm}$ 。

(1) (15%) 若每根鋼筋之直徑為 25mm，求容許的最大正彎矩 M_{max} 。(2) (10%) 若欲使此 RC 梁達平衡設計 (balanced design)，求 4 根鋼筋的總面積 A_s 。

圖(3)

4. (25%)

圓形截面 (直徑 $d = 100\text{mm}$) 之懸臂梁，如圖(4)所示。梁之楊氏模數 $E = 200\text{GPa}$ ，泊松比 $\nu = 1/3$ ，外力 P (在 $x-y$ 平面上) 作用在自由端截面的中心，其方向與垂直線夾角 α 。在 C 點的應變計，其在 A, B 方向量到的應變分別為 $\epsilon_A = 150 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_B = -160 \times 10^{-6}$ ，則 $P = ?$ $\alpha = ?$



圖(4)

