

國立臺灣科技大學
九十一學年度碩士班招生考試試題

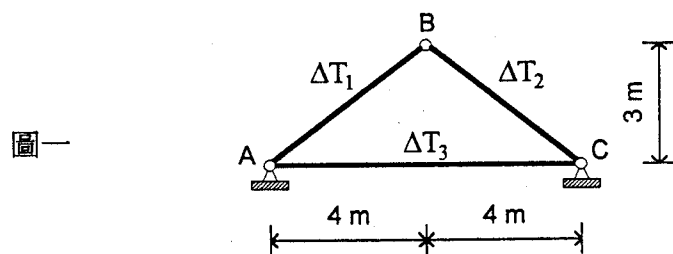
系所組別：營建工程系丙組
科目：工程力學

注意：本科試題共六大題，總分 100 分。

Problem 1 (15%)

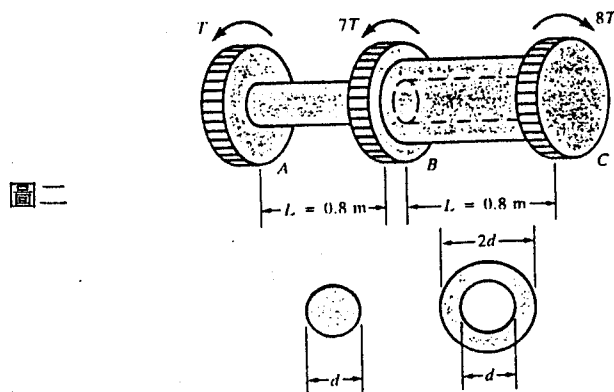
已知圖一中之鋼桁架的 AB 桿增溫 $\Delta T_1 = 50^\circ\text{C}$ ，BC 桿增溫 $\Delta T_2 = 100^\circ\text{C}$ ，而 AC 桿之溫度不變 $\Delta T_3 = 0$ 。若鋼之熱膨脹係數 $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，且其彈性模數 $E = 200 \text{ GPa}$ ，試回答下列問題：

- (1) 試問圖一桁架結構之靜不定度為何？ (5%)
- (2) 試問 AB 桿之熱應力(thermal stress) 為何？ (5%)
- (3) 試問 BC 桿之熱應力(thermal stress) 為何？ (5%)



Problem 2 (15%)

有一鋼製鏢桿 ABC 受扭如圖二所示，若 AB 桿為直徑 d 之實心圓棒，而 BC 桿為內徑 d 但外徑 $2d$ 之空心圓棒，且外加扭矩 $T = 400 \text{ N}\cdot\text{m}$ 、 $7T = 2800 \text{ N}\cdot\text{m}$ 、及 $8T = 3200 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。若鏢桿之剪力彈性模數 $G = 84 \text{ GPa}$ ，且 A 與 C 兩端點間之扭轉角 ϕ 最大值限制為 5° ，試問鏢桿之最小允許直徑 d 為何？



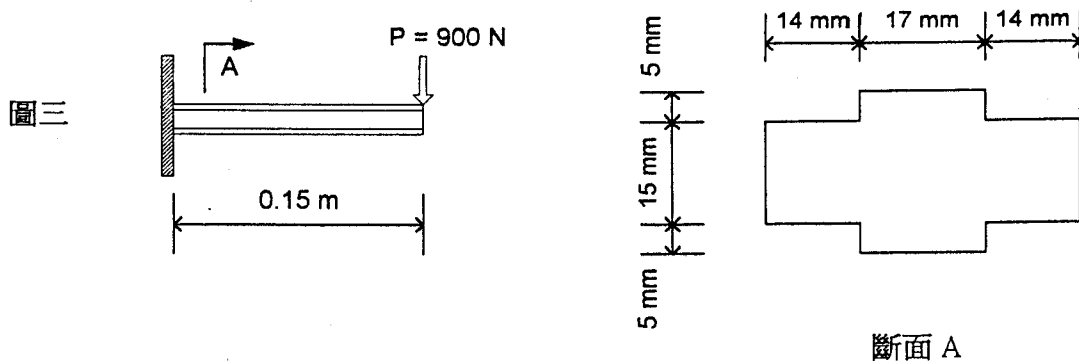
國立臺灣科技大學
九十一學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系丙組
科目：工程力學

Problem 3 (20%)

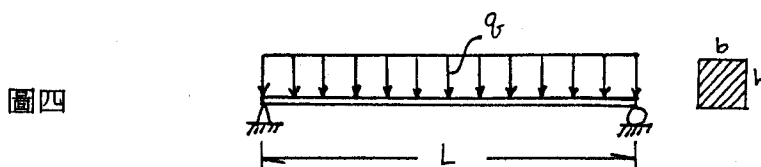
有一端部承載之均質懸臂梁及其梁斷面圖如圖三所示，若不計梁之自重，試回答下列問題：

- (1) 試問作用在臨界斷面上之最大正向應力 σ_{\max} 為何？ (10%)
- (2) 試問作用在臨界斷面上之最大剪應力 τ_{\max} 為何？ (10%)



Problem 4 (20%)

簡支梁(截面為 $b \times h$)受均佈載重 q 作用，如圖四所示。若最大應變能密度 $U_{0,\max}$ 為最大應力處之應變能密度；而平均應變能密度 $\bar{U}_0 = U/V$ ，其中， U 為梁之總應變能， V 為梁之體積。求 $U_{0,\max} / \bar{U}_0$ 。



國立臺灣科技大學
九十一學年度碩士班招生考試試題

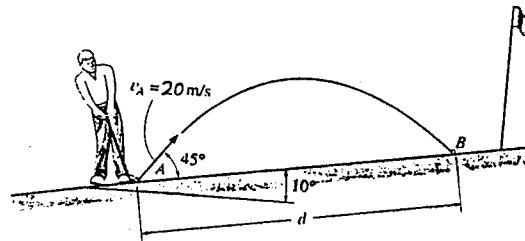
系所組別：營建工程系丙組
科目：工程力學

Problem 5 (15%)

如圖五所示，高爾夫球以速度 $v_A = 20 \text{ m/s}$ 飛出，求

- (1) 距離 d ， (4%)
- (2) 高爾夫球由 A 點到 B 點之時間， (4%)
- (3) 到達 B 點之速度之大小。 (7%)

圖五



Problem 6 (15%)

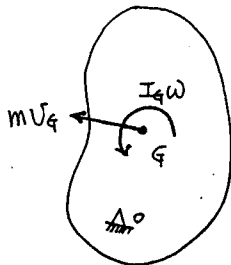
質量為 m 之剛體以 ω 之角速度對 O 點旋轉，剛體之運動可以質心 G 之運動表之，如圖六(a)所示。我們可以在剛體內找到一點 P ，而在此點 P 只有質心速度來表示剛體之運動，如圖六(b)所示，亦即，圖六(a)相當於圖六(b)，則 P 點稱為震盪中心。(在圖六中， v_G 表質心速度； I_G 表質心之質量慣性矩； $r_{P/G}$ 表 P 點到 G 點之距離； $r_{G/O}$ 表 G 點到 O 點之距離)

- (1) 證明

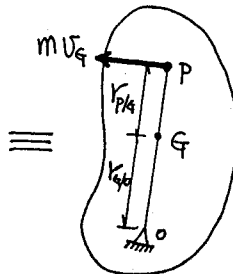
$$r_{P/G} = \frac{k_G^2}{r_{G/O}} \quad (10\%)$$

其中， k_G 為剛體對質心 G 之迴轉半徑。

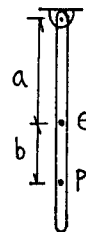
- (2) 若有質量為 m ，長度為 L 之均質之桿件(剛體)，如圖六(c)所示， G 為質心， P 為震盪中心，求 a/b 之比值。 (5%)



圖六(a)



圖六(b)



圖六(c)

