

國立台灣科技大學九十九學年度碩士班招生試題

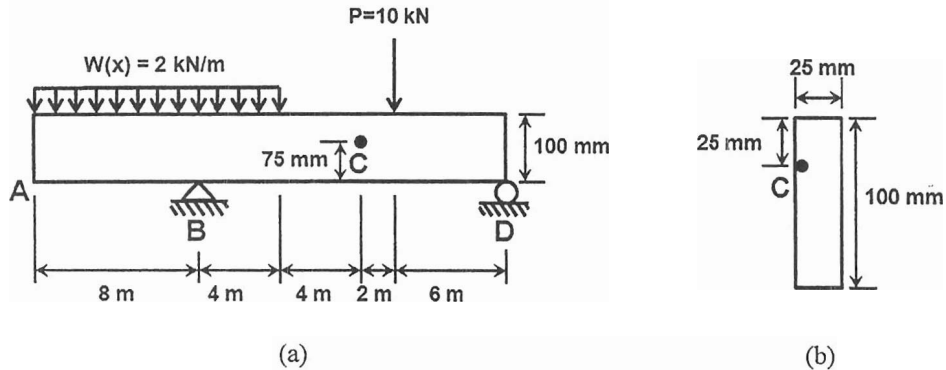
系所組別：營建工程系碩士班丁組

科目：材料力學

(本科試題總分 100 分)(注意：所有題目解題時，均需詳列計算過程，否則扣分)

1. (25 分)某水平鋼梁 ABD 於 B、D 處簡單支承並承受載重，如圖一(a)所示。該梁之剖面為矩形 25 mm×100 mm，如圖一(b)所示。假設其自重不列入考慮且不發生側向屈曲(sideways buckling)，請回答下列問題：

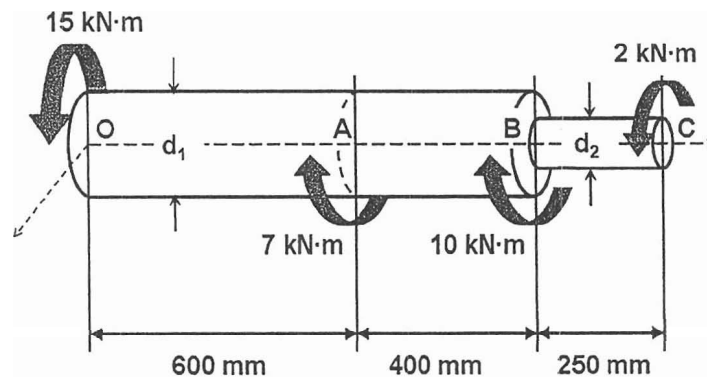
- (1) 試求支撐 B 之反力(reaction)。(5 分)
- (2) 試繪該梁之剪力圖(shear diagram)。(5 分)
- (3) 試繪該梁之彎矩圖(moment diagram)。(5 分)
- (4) 若 C 點位於距梁底部 75 mm 且距右端支撐 8 m 處，試求該點之正向應力(normal stress) σ_c 及剪應力(shear stress) τ_c 。(10 分)



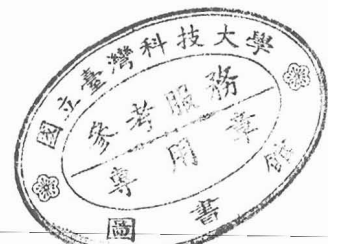
圖一、水平鋼梁 ABD 承受載重

2. (25 分)一階梯狀鋼製圓形實心構件承受扭矩如圖二所示，其中桿件 OAB 段直徑 d_1 為 120 mm，桿件 BC 段直徑 d_2 為 80 mm，假設在 B 處忽略應力集中現象(stress concentration)且桿件仍具彈性(elastic)，請回答下列問題：

- (1) 試求構件中所發生之最大剪應力(maximum shear stress)， τ_{max} 。(10 分)
 - (2) 試求 A、B、C 三點分別對端點 O 之扭轉角(angle of twist)， ϕ 。(9 分)
 - (3) 試求儲存於構件中之應變能(strain energy)，U。(6 分)
- (鋼材之剪力模數(shear modulus of elasticity) G 為 77.5 GPa)



圖二、階梯狀鋼製圓形實心構件承受扭矩



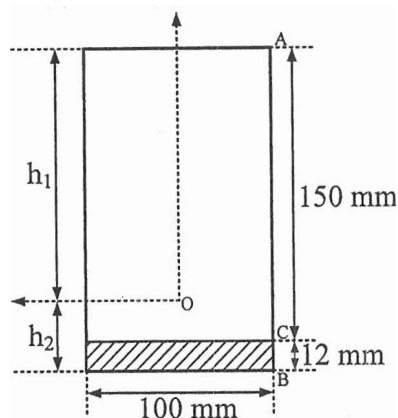
國立台灣科技大學九十九學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班丁組

科目：材料力學

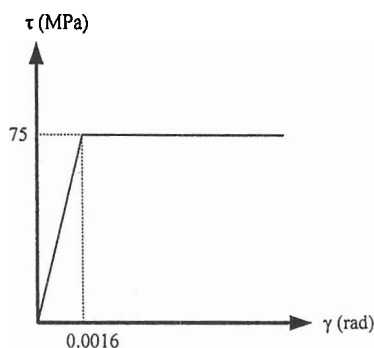
3. (25 分)一複合梁如圖三所示，由木材(100 mm × 150 mm)與鐵板(100 mm × 12 mm)二種不同材料所組成。若假設二材料之界面為緊密結合，並受一正彎矩 $M = 6 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，試求於此外力作用下各小題答案為何？(木材之彈性模數為 10.5 GPa；鐵之彈性模數為 210 GPa)

- (1) 說明中性軸之力學定義及其位置。(5 分)
- (2) 試求木材之最大拉應力與最大壓應力。(10 分)
- (3) 試求鐵板之最大與最小拉應力。(10 分)



圖三、複合梁剖面示意圖

4. (25 分)一實心圓桿其半徑為 20 mm，長度為 1.5 m。若其材料具圖四所示之彈塑性特性(Elastic-plastic $\tau-\gamma$ 曲線)，試依下列各小題以求其於扭轉角 $\phi = 0.6 \text{ rad}$ 條件下之所承受扭力。

圖四、實心圓桿之 $\tau-\gamma$ 曲線

- (1) 試求該圓桿於上述條件下之最大剪力變形 γ_{\max} 。(5 分)
- (2) 試求該圓桿於上述條件下之最大剪應力 τ_{\max} 。(5 分)
- (3) 試繪圖表示該圓桿斷面沿半徑方向上之剪應力分佈。(5 分)
- (4) 依上列各小題求該圓桿所承受之扭力。(10 分)

