

國立臺灣科技大學

115學年度碩士班招生

試題

系所組別：0530營建工程系碩士班丙組(結構工程組)

科目：材料力學

<<505302>>



國立臺灣科技大學115學年度碩士班招生試題

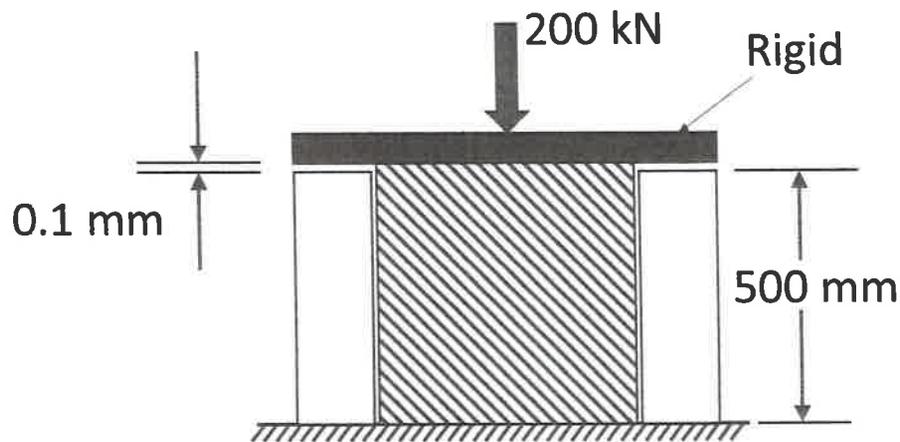
系所組別：營建工程系碩士班丙組(結構工程組)

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)

1. (25%)

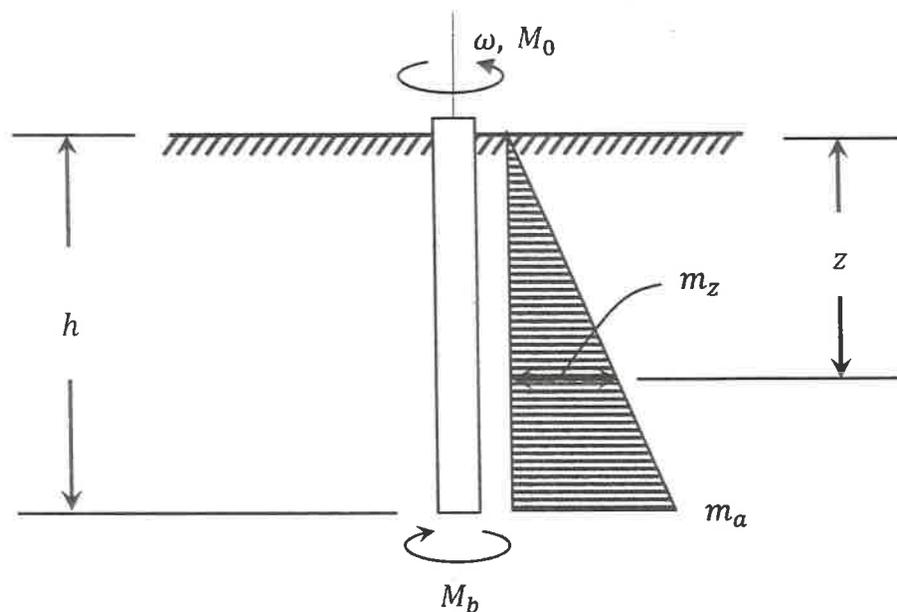
有一圓柱體如圖(1)所示，內圈為銅柱，外圈為中空鐵柱，彼此不接觸，長度均為 500mm。然而因為製作誤差，內圈較外圈稍微長了 0.1mm。當溫度升高 50 K，且圓柱體上方受到 $P=200 \text{ kN}$ 的軸壓力時，試求各材料的應力(註明壓應力或拉應力)。鐵柱和銅柱的斷面積分別為 2000 mm^2 和 5000 mm^2 ，彈性係數 E 分別為 200 GPa 和 120 GPa ，膨脹係數 α 分別為 $12 \times 10^{-6}/\text{K}$ 和 $20 \times 10^{-6}/\text{K}$ 。



圖(1)

2. (25%)

進行等角速度(ω)之鑽孔試驗時，如圖(2)，施加之偶矩為 M_0 ，若鑽孔的深度為 h ，直徑為 D ，扭轉剛度為 GJ ，孔側所受到摩擦造成的扭矩阻抗 m_z (扭矩/面積)，與深度呈正比，最大值為 m_a (扭矩/面積)，孔底亦有摩擦造成的扭矩阻抗，大小為 M_b ，試求鑽孔底部相對於頂部的扭轉角 φ 。



圖(2)



國立臺灣科技大學115學年度碩士班招生試題

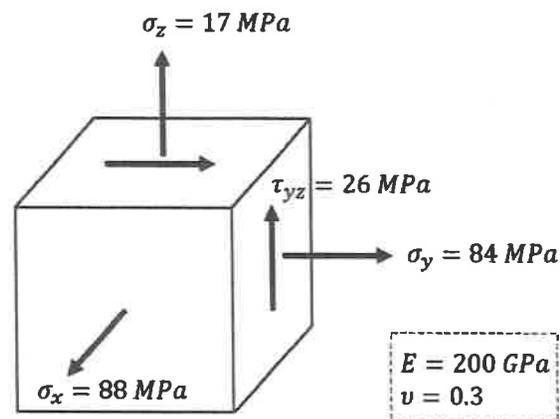
系所組別：營建工程系碩士班丙組(結構工程組)

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)

3. (25%)

三維應力元素如圖(3)所示。試求：

(1) (20%) 主應力 $(\sigma_{x_1}, \sigma_{y_1}, \sigma_{z_1})$ 與最大剪應力 (τ_{max}) (2) (5%) 主應變 $\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{y_1}, \varepsilon_{z_1}$ 

圖(3)

參考公式：

$$(\sigma_{x_1} - \sigma_{aver})^2 + \tau_{x_1 y_1}^2 = R^2$$

$$\varepsilon_{x_1} = \frac{\sigma_{x_1}}{E} - \frac{\nu}{E}(\sigma_{y_1} + \sigma_{z_1})$$



國立臺灣科技大學115學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班丙組(結構工程組)

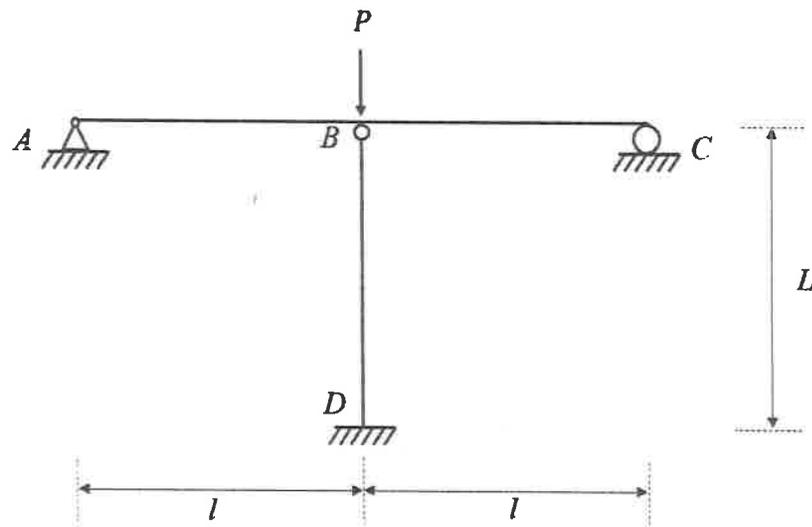
科目：材料力學

(總分為100分;所有試題務必於答案卷內頁依序作答)

4. (25%)

假設一結構由簡支梁與柱構件組成，如圖(4)所示。柱底為固定支承，頂端為鉸支承，有效長度因子 $K = 0.7$ ，斷面積為 A 。柱與梁之長度分別為 L 與 $2l$ ，撓曲剛度分別為 EI_c 與 EI_b 。試利用以下條件，求當柱之軸力達臨界載重 P_{cr} 時，梁中點之集中載重 P (單位:kN):

$$E = 200 \text{ GPa}; I_c = 839 \text{ cm}^4; I_b = 378 \text{ cm}^4; A = 30 \text{ cm}^2; L = 1 \text{ m}; l = 1.5 \text{ m}$$



圖(4)

參考公式：

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$$

