

國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

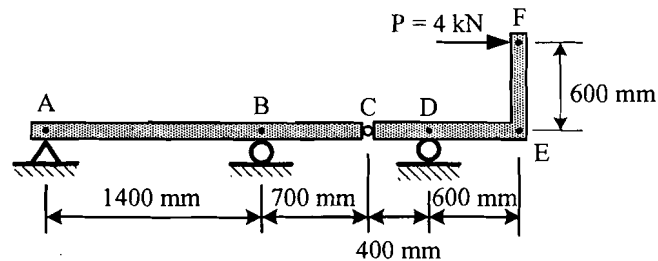
系所組別：營建工程系碩士班丁組

科目：材料力學

(總分為 100 分)

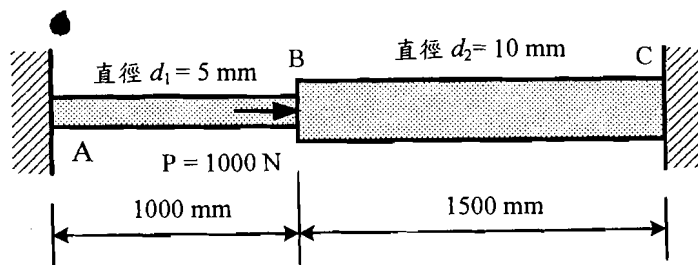
(本科試題總分 100 分)(注意：所有題目解題時，均需詳列計算過程，否則扣分)

1. (25 分) 如圖(1)示意圖所示，簡支樑 ABC 及直角彎樑 CDEF 在 C 點以鉸接(hinge)連結，直角彎樑 CDEF 端點 F 承受一水平集中載重 $P = 4 \text{ kN}$ ，支撐 A 為鉸接(hinge)，支撐 B 及 D 均為滾接(roller)，假設樑的自重不列入考慮，請回答下列的問題：
- (1) 求支撐 A 之反力(reaction)。(7 分)
 - (2) 水平樑 ABCDE 段(不包括 EF 段)之剪力圖(shear diagram)。(9 分)
 - (3) 水平樑 ABCDE 段(不包括 EF 段)之彎矩圖(moment diagram)。(9 分)



圖(1) 鉸接連結之簡支樑 ABC 及直角彎樑 CDEF 承受一水平集中載重

2. (25 分) 某一長為 2500 mm、兩端固定之階梯狀圓型鋼製桿件 ABC 之 B 點承受一水平集中載重 $P = 1000 \text{ N}$ ，桿件 AB 段長為 1000 mm，直徑為 5 mm，BC 段長為 1500 mm，直徑為 10 mm，如圖(2)示意圖所示，假設樑的自重不列入考慮，試求桿件 AB 段及 BC 段之應力分別為多少？(鋼材之彈性模數 E 為 200 GPa)



圖(2) 兩端固定之階梯狀圓型鋼製桿件 ABC 承受一水平集中載重

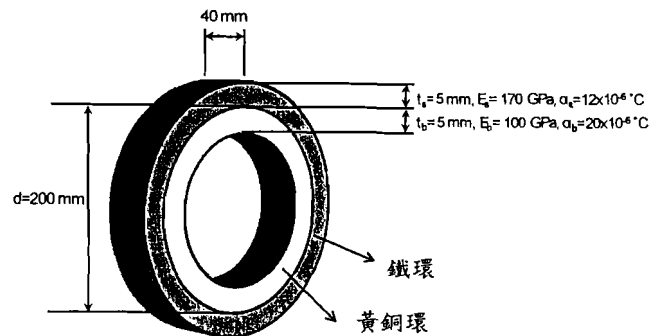
國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班丁組

科目：材料力學

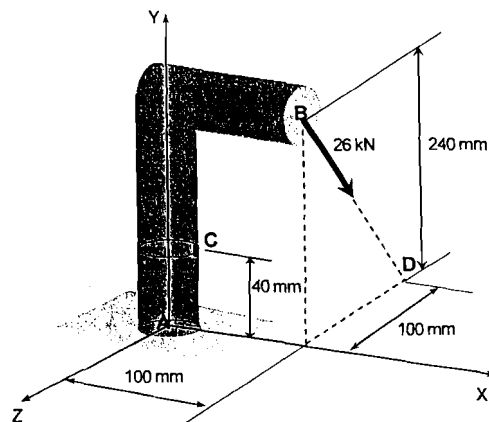
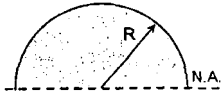
(總分為 100 分)

3. (25 分) 假設兩金屬環緊密結合，厚度皆為 40 mm，內環外徑(d)為 200 mm，如圖(3)示意圖所示，內環材質為黃銅，壁厚(t_b)5 mm，彈性模數(E_b)為 100 GPa，溫度係數(α_b)為 $20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。外環材質為鐵，壁厚(t_s)5 mm，彈性模數(E_s)為 170 GPa，溫度係數(α_s)為 $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ；當溫度由 5°C 升溫至 45°C 時，試求鐵環中的拉應力(tensile stress)。(假設兩金屬環的自重不列入考慮)

圖(3) 兩緊密結合金屬環承受由 5°C 升溫至 45°C 之溫度

4. (25 分) 假設一直角鐵製彎柱直徑(d)為 50 mm，其一端 A 點固定於地面，今以 26 kN 的力作用於 B 點，如圖(4)示意圖所示，試求離 A 點 40 mm 處彎柱表面 C 點的下列兩項應力：(假設彎柱的自重不列入考慮)
- (a) 主應力(principal stress)(15分)。
- (b) 最大剪應力(maximum shear stress)(10分)。

(提示：半圓對 N.A. 軸的面積一次矩為 $\frac{2}{3} R^3$ ，如右圖)



圖(4) 直角鐵製 AB 彎柱之一端 A 點固定於地面及另一端 B 點承受集中載重