

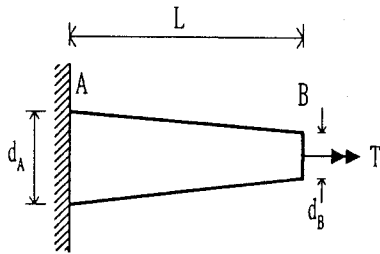
國立臺灣科技大學  
九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系碩士班丙組  
科目：工程力學

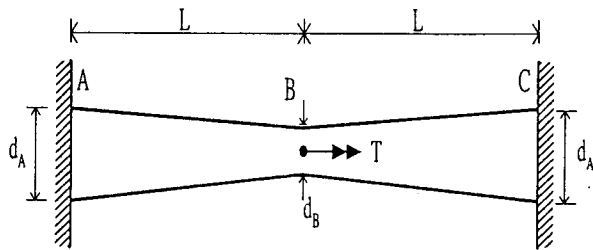
※  
總分  
100  
分

一、某漸變圓斷面桿 (tapered bar of solid circular cross section) AB, 直徑由 A 斷面之  $d_A$  線性變化至 B 斷面之  $d_B$ , 材料之剪力模數為常數  $G$ 。

- (a) 若此桿於自由端 B 承受一扭力  $T$ , 如圖一(a) 所示, 則此桿最大之剪應力為何? B 端之扭角為何? (10%)
- (b) 若延伸圖一(a) 桿由 B 至 C, 其直徑由 B 斷面之  $d_B$  線性放大至 C 斷面之  $d_A$ , 如圖一(b) 所示, 則 A 端及 C 端之反力為何? B 端之扭角為何? (10%)



圖一(a)

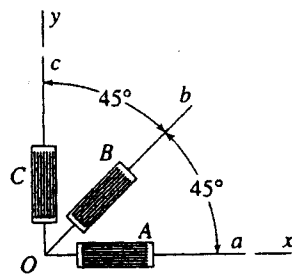


圖一(b)

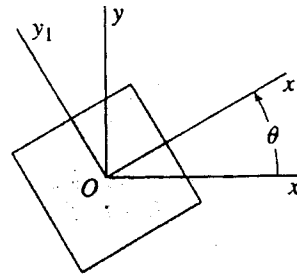
二、如圖二 (a) 所示, 三軸應變計 A, C, B 分別位於  $x$  軸,  $y$  軸, 及其間  $45^\circ$  之方向以量測結構表面 O 點之應變, 已知應變計 A, B, 及 C 分別量測得  $\epsilon_a$ ,  $\epsilon_b$ , 及  $\epsilon_c$  三方向之正應變為

$$\epsilon_a = 1000 \times 10^{-6}, \quad \epsilon_b = 650 \times 10^{-6}, \quad \text{及} \quad \epsilon_c = 200 \times 10^{-6},$$

- (a) 試求 O 點之平面元素 (plane element) 於  $x_1, y_1$  方向 (與原  $x, y$  方向之夾角為  $\theta = 30^\circ$ , 如圖二 (b) 所示) 之正應變  $\epsilon_{x_1}, \epsilon_{y_1}$ , 及剪應變  $\gamma_{x_1 y_1}$  為何? (10%)
- (b) 試求該元素之主應變 (principal strains) 及最大剪應變。 (10%)

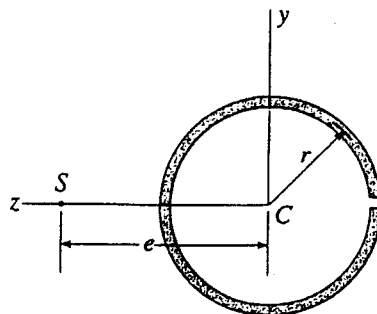


圖二(a)



圖二(b)

三、某梁之斷面為切縫圓薄壁管 (slit circular tube) 斷面, 如圖三所示, 薄壁之厚度為常數  $t$ , 試求該斷面剪力中心 S 至圓中心 C 之距離  $e$ 。 (20%)



圖三



## 國立臺灣科技大學

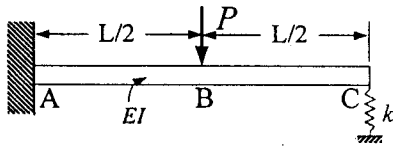
## 九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系碩士班丙組

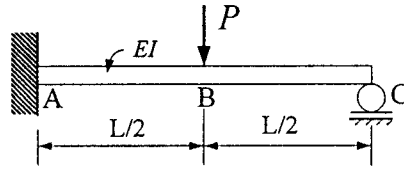
科目：工程力學

四、

- (a) 長度為  $L$ ，撓曲剛度為  $EI$  之梁，梁之左端為固定端，右端則由彈簧支撐，彈簧之彈力常數為  $k$ ，外力  $P$  作用在梁之中點，如圖四(a)所示，以能量法(如最小補能法、虛功法、單位載重法 . . . 等) 求  $C$  點之反力。(10%)
- (b) 若此梁之右端改由滾輪(roller)支撐，如圖四(b)所示，則  $C$  點之反力為多少？ (5%)
- (c) 在圖四(b)中，若  $C$  點之滾輪支撐下陷  $\frac{PL^3}{24EI}$ ，則  $C$  點之反力為多少？ (5%)



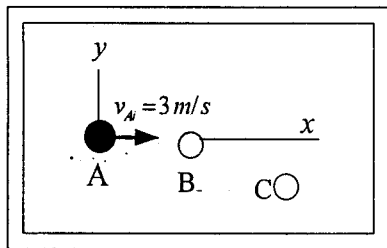
圖四(a)



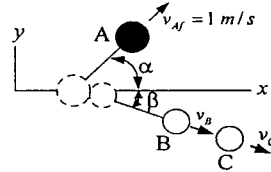
圖四(b)

- 五、有三個彈性球被放在無摩擦之桌面上，如圖五(a)所示。球 A 之質量為  $m_A = 0.6\text{kg}$ ，球 B 與球 C 有相同之質量，其為  $m_B = m_C = 0.4\text{kg}$ 。給予球 A 在正  $x$  方向之初始速度  $v_{Ai} = 3\text{m/s}$ ，但球 B 與球 C 皆為靜止。球 A 撞到球 B 後，球 A 以大小為  $1\text{m/s}$ ，方向為與  $x$  軸交角  $\alpha$  之速度  $v_{Af}$  運動；而球 B 則以大小為  $v_B$ ，方向為與  $x$  軸交角  $\beta$  之速度向前運動，最後再正面撞擊球 C，如圖五(b)所示，

- (a) 計算球 A 與球 B 碰撞後，球 B 之速度之大小  $v_B$ ，及角度  $\alpha$  及  $\beta$ 。(15%)
- (b) 計算球 B 與球 C 碰撞後兩球之最後速度。(5%)



圖五(a)



圖五(b)