

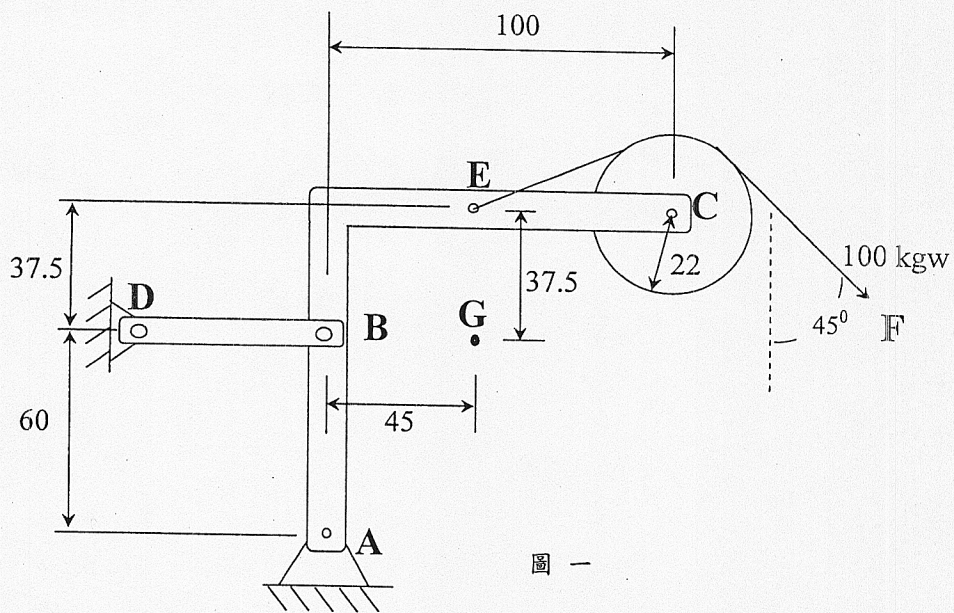
## 國立台灣科技大學一百學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班丙組

科目：工程力學

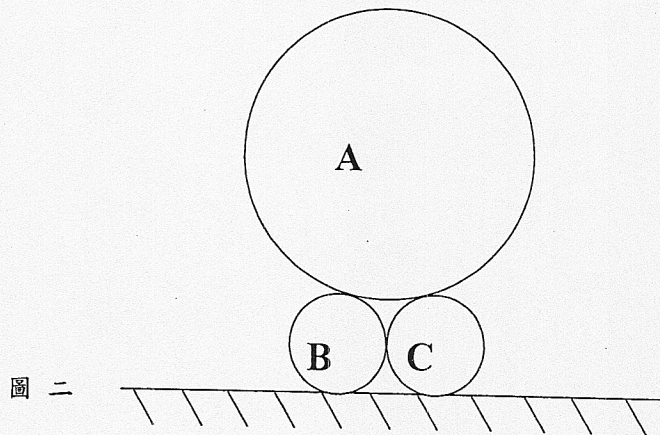
本科目總分 100 分

一、圖一所示為一簡易支撐構架，構架總重 80kgw，其形心位於 G 點，EF 為一連續纜繩(忽略重量)且於 F 點承受 100kgw 之拉力，A、D 點為絞支承，圖中所標示之長度單位均為公分，求 A 點之反力為何？(20%)

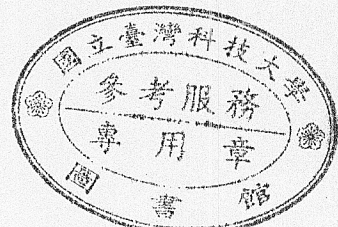


圖一

二、圖二所示為三個實心圓柱體，其中 A 之半徑為 100 mm，重 190 kgw；B、C 之半徑為 23 mm，重 10 kgw，假設各接觸點之靜摩擦係數均相同，求維持如圖中靜止狀態之最小靜摩擦係數為何？(20%)



圖二

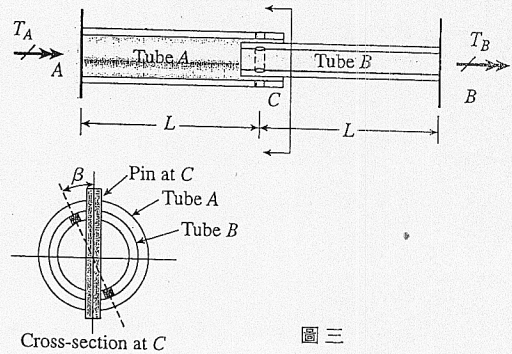


## 國立台灣科技大學一百學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班丙組

科 目：工程力學

三、圖三中，圓管 A 之外徑  $d_A = 100\text{mm}$ ，管厚  $t_A = 6\text{mm}$ ；圓管 B 之外徑  $d_B = 88\text{mm}$ ，管厚  $t_B = 5\text{mm}$ ，兩者之剪力模數皆為  $G = 40\text{GPa}$ 。A、B 兩端皆為固定端。起初，B 管兩孔連線與 A 管兩孔連線有一夾角  $\beta = 0.006\text{rad}$ ，因此施加扭矩將 B 管扭轉，使 B 管的兩孔與 A 管的兩孔在同一直線後，插入直徑為  $d_p = 5\text{mm}$  之釘子 (pin)，之後移去所施加的扭矩。當移去所施加的扭矩後，系統會達平衡。設長度  $L = 1\text{m}$ ，求平衡時



圖三

- (1) A、B 兩點的反扭矩  $T_A$ 、 $T_B$ ； (8 分)
  - (2) 圓管 A 之最大剪應力  $\tau_t$ ； (4 分)
  - (3) 釘子 (pin) 之最大剪應力  $\tau_p$ ； (4 分)
  - (4) A 管對釘子 (pin) 之軸承應力 (bearing stress)  $\sigma_b$ 。(4 分)
- (以上之應力單位皆以 MPa 表之)

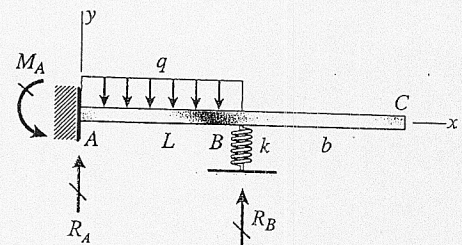
四、楊氏模數為  $E$ 、包森比為  $\nu$  之均質、等向性的彈性體，其虎克定律(Hooke's law)為：

$$\begin{aligned}\varepsilon_x &= \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\nu}{E}(\sigma_y + \sigma_z) & \gamma_{xy} &= \frac{\tau_{xy}}{G} \\ \varepsilon_y &= \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\nu}{E}(\sigma_x + \sigma_z), & \gamma_{yz} &= \frac{\tau_{yz}}{G} \\ \varepsilon_z &= \frac{\sigma_z}{E} - \frac{\nu}{E}(\sigma_x + \sigma_y) & \gamma_{zx} &= \frac{\tau_{zx}}{G}\end{aligned}$$

- (1) 推導平面應力(plane stress)問題之虎克定律； (7 分)
- (2) 推導平面應變(plane strain)問題之虎克定律； (7 分)
- (3) 設  $\sigma_0$  為圓球應力(spherical stress)， $\kappa = \frac{E}{3(1-2\nu)}$  為體積模數(bulk modulus)， $e$  為膨脹(dilatation)，推導  $\sigma_0$ 、 $\kappa$ 、 $e$  之關係。(6 分)

五、圖四所示的均質梁 ABC，其材料常數為  $EI$ ，長為  $L+b$ ，受到均佈載重  $q$  作用。設彈簧之彈力常數  $k = \frac{EI}{L^3}$ ，

- (1) 求 A 點及 B 點的反力  $M_A$ 、 $R_A$ 、 $R_B$ ；(6 分)
- (2) 求 B 點的撓度  $\Delta_B$ ； (4 分)
- (3) 繪梁之剪力及彎矩圖，並在重要點標出其值；(6 分)
- (4) 求撓度曲線上反曲點的位置。(4 分)



圖四

