

類 科：土木工程、結構工程

科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

考試時間：2 小時

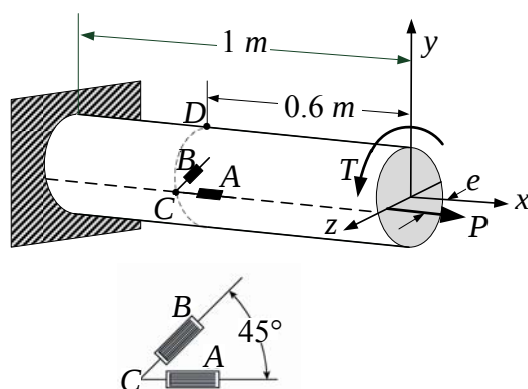
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

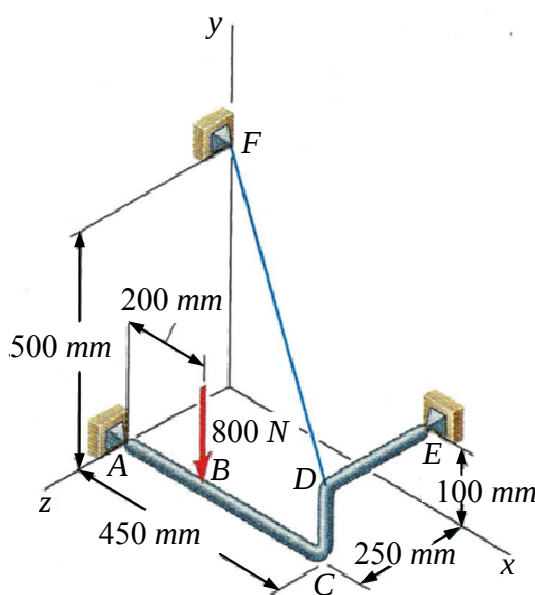
(三)下列計算各題所需之物理常數、符號、參數及公式等如未給時，請自行合理假設或推知。

- 一、直徑 $d=50 \text{ mm}$ 之實心圓桿受到偏心距 $e=d/4=12.5 \text{ mm}$ 之偏心軸力 P 及扭矩 T 作用時（偏心軸力 P 及扭矩 T 為未知），應變量計（strain gage）量測圓桿表面 C 點，在 A 及 B 方向（ A 與 B 方向夾角為 45° ）的應變為 $\varepsilon_a=100\times 10^{-6}$ ， $\varepsilon_b=-300\times 10^{-6}$ ，如圖(一)所示。設此桿之楊氏模數 $E=200 \text{ GPa}$ ，包森比 $\nu=0.3$ ，求在 D 點之主應力（principal stress），及自由端之扭轉角 ϕ 。（20 分）



圖(一)

- 二、鋼管 $ABCDE$ ，是由 A 點及 E 點之球窩接頭（ball and socket），及纜索 DF 所支撐，如圖(二)所示。外力 800 N 作用於 B 點。求平衡時，纜索 DF 之張力大小。（略去鋼管 $ABCDE$ 之自重）（20 分）



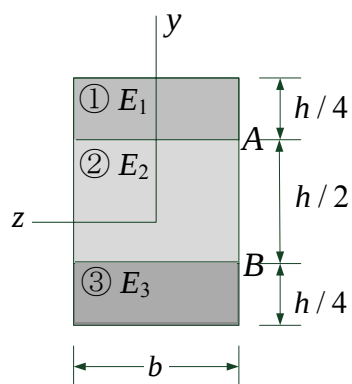
圖(二)

(請接背面)

類 科：土木工程、結構工程

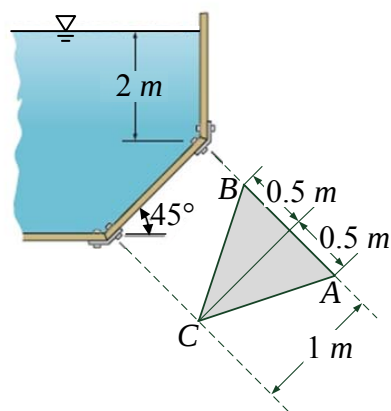
科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

三、圖(三)為複合梁之截面 $b=100\text{ mm}$ ， $h=200\text{ mm}$ ，此複合梁是由三種材料緊密黏接而成。材料①之楊氏模數 $E_1=120\text{ GPa}$ ，材料②之楊氏模數 $E_2=30\text{ GPa}$ ，材料③之楊氏模數 $E_3=240\text{ GPa}$ ，此梁受到正彎矩（positive bending moment） $M_z=6\text{ kN}\cdot\text{m}$ 作用，求交界面處（即 A 及 B 處）在 x 方向之正向應力（normal stress） σ_x 。（註： x 方向為垂直於紙張的方向）（20 分）



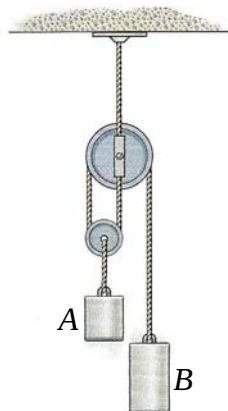
圖(三)

四、圖(四)中，三角形鋼板 ABC 是用來密封水槽的開口。設水槽內水的密度 $\rho_w=1\text{ Mg}/\text{m}^3$ ，求水槽內的水作用在三角形鋼板 ABC 的合力大小。（20 分）



圖(四)

五、如圖(五)所示之系統，圓柱 A 之質量為 m ，圓柱 B 之質量為 $3m$ ，此系統由靜止釋放，當圓柱 B 向下移動 Δs_B 之距離時，求圓柱 A 之速度 v_A 。（略去繩索及滑輪之重量）（20 分）



圖(五)