

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

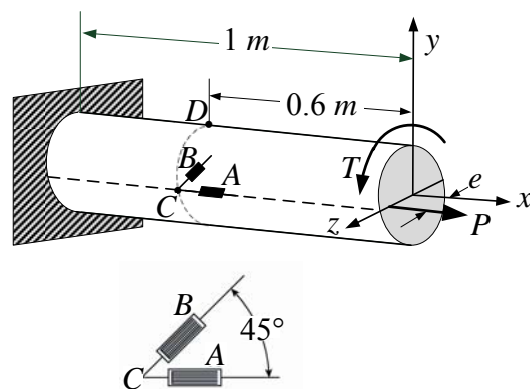
座號：\_\_\_\_\_

※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。

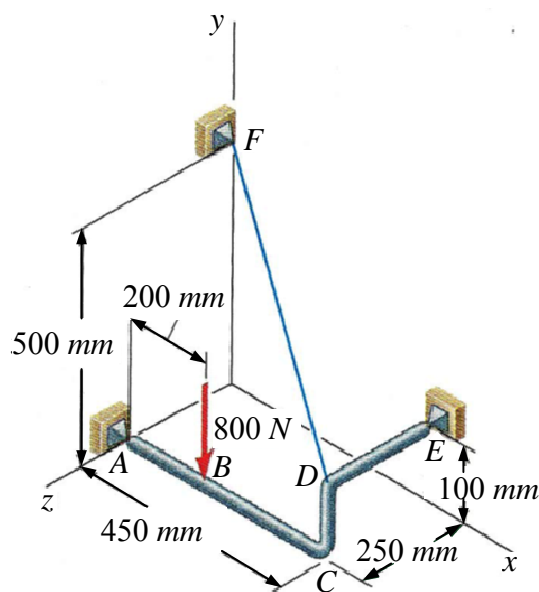
(三)下列計算各題所需之物理常數、符號、參數及公式等如未給時，請自行合理假設或推知。

- 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  $45^\circ$ ）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  $\phi$ 。（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  $800\text{ N}$  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）



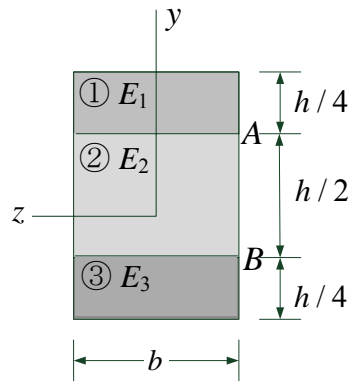
圖(二)

(請接背面)

類 科：土木工程、結構工程

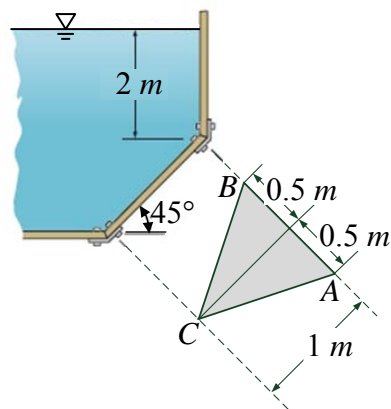
科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

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） $\sigma_x$ 。（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 $\Delta s_B$ 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)