

國立虎尾科技大學 100 學年度研究所（碩士班）考試入學試題

所別：機械與機電工程研究所碩士班

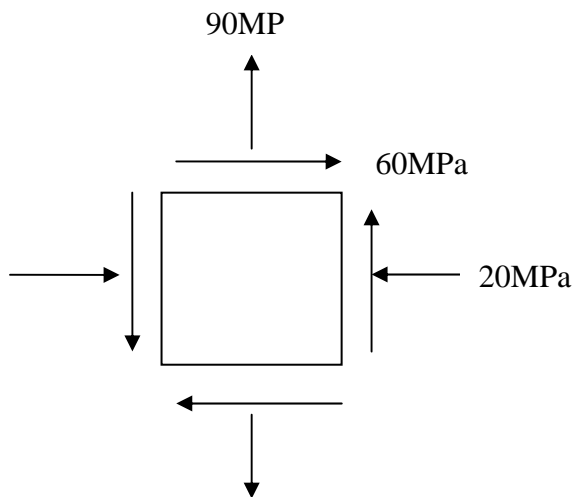
科目：考試科目 2（自動控制、材料力學）

注意事項：

(1) 本試題共有十題，任選五題作答，每題二十分，合計一百分。

(2) 請於答案卷上註明選答題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，僅採計作答順序較前之題目計分

一、如圖一所示為元件上某一點之平面應力狀態圖，試求(a)主應力；(b)最大剪應力及其平均正向應力。並標示各情形之元素方位。

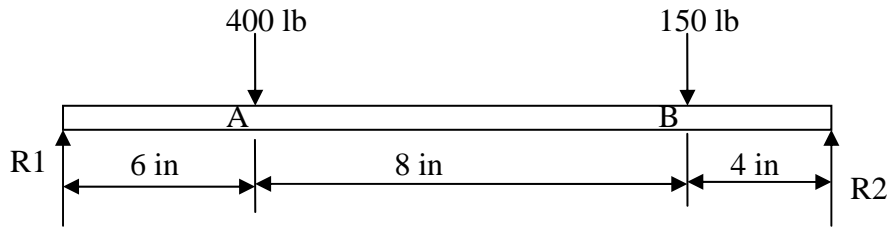


圖一：某一點之平面應力狀態圖

二、表列資料為某材料之應力應變試驗結果：原點與第一點間之曲線呈線性；破壞應力為 $\sigma_f = 62 \text{ MPa}$ 。試繪應力應變圖，並計算彈性模數、回復模數及韌性模數。

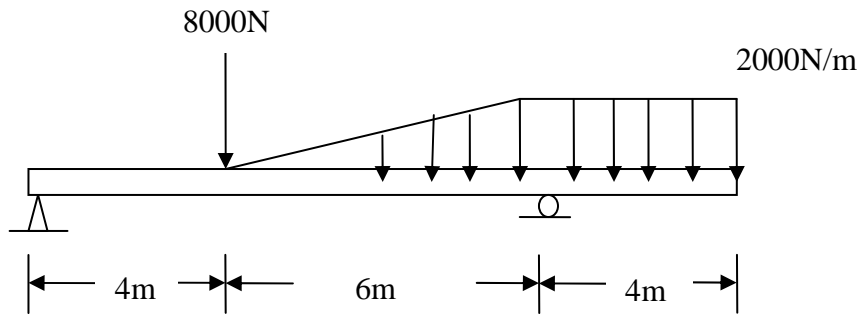
σ (MPa)	ϵ (mm/mm)
0	0
8.0	0.0032
18.0	0.0072
32.0	0.0130
62.0	0.0430

三、有一靜定結構如圖二所示，其直徑為 1.25 inch、在 A 點與 B 點分別承受 400 lb 與 150 lb。請計算(a)出反作用力 R1 與 R2；(b)中間點之剪力；(c)此結構之最大彎矩值以及(d)最大彎矩應力值。



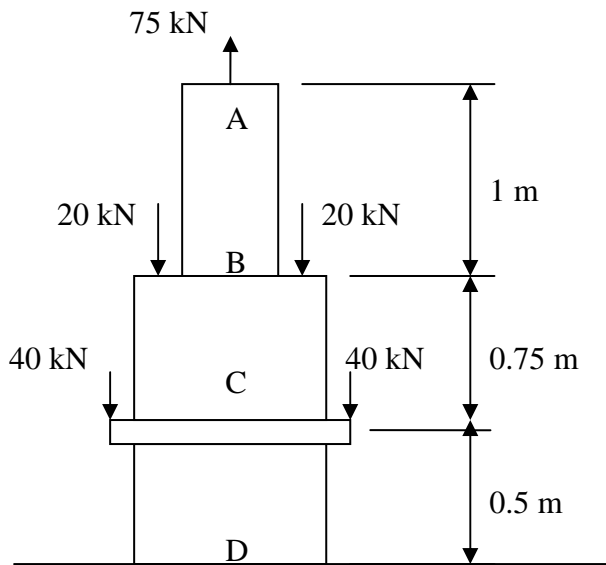
圖二：靜定結構圖

四、試繪如圖三所示外伸樑之剪力圖及彎矩圖。



圖三：外伸樑

五、如圖四所示，一桿子由AB與BD兩段組成，其截面積 $A_{AB}=600 \text{ mm}^2$ 及 $A_{BD}=1200 \text{ mm}^2$ 。若受到如圖示之之負載，試求A端的垂直位移及B相對於C的位移。(該桿子的E楊氏係數為 $210 \times 10^3 \text{ MPa}$)



圖四：桿子受力與尺寸圖

六、已知某系統之轉移函數為 $\frac{s+2}{s^2+4s+3}$ ，請證明此系統為線性者。

七、已知 $f(t) = e^{-\gamma t}$ ，其中 $\gamma \in \mathbb{R}^+$ ，求此函數 $f(t)$ 之拉式轉換。

八、已知某系統之動態方程式為

$$\dot{X} = AX(t) + Bu(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t),$$

狀態回授 $u(t) = -KX(t) = -[k_1 \quad k_2]X(t)$ 。

欲使閉路系統的特性方程式為 $\lambda^2 + 3\lambda + 2 = 0$ ，求 k_1, k_2 值。

九、已知控制系統之動態方程式為

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 3\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4\frac{dy(t)}{dt} + 2 = 2\frac{dr(t)}{dt} + r(t)$$

若假設所有初始條件均為零，試求系統之轉移函數 $\frac{Y(s)}{R(s)}$ 及特性方程式。

十、如下圖閉迴路系統之增益值 K ，以使系統只有 10% 之超越量。

