

## 國立臺北科技大學 109 學年度碩士班招生考試

系所組別：3110 土木工程系土木與防災碩士班甲組

## 第一節 材料力學 試題

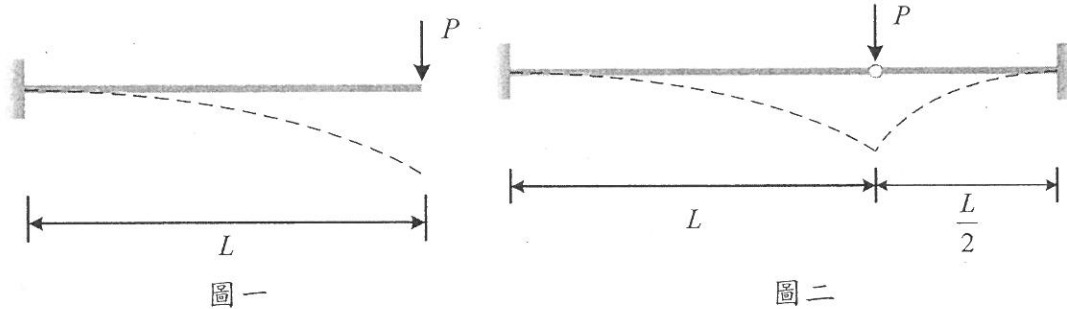
第 1 頁 共 1 頁

**注意事項：**

1. 本試題共四題，共 100 分。
2. 不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

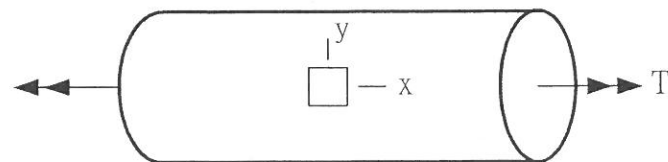
一、圖一與圖二所示之兩個線彈性梁，梁的斷面二次矩皆為  $I$ ，材料的楊氏係數皆為  $E$ 。圖二中的梁可看成兩根不同長度之懸臂梁，在自由端以鉸支承相連接。以下答案以  $P, E, I$  與  $L$  表示之。

- (一) 求圖一中懸臂梁自由端施力點之垂直變位，請列出計算過程。(5%)
- (二) 求圖一中懸臂梁受力之彈性變形曲線方程式。(10%)
- (三) 求圖二中施力點之垂直變位。(10%)



二、圓柱型薄壁管其平均半徑為  $r$ 、薄壁管厚度為  $t$ 、薄壁管斷面極慣性矩為  $2\pi r^3 t$ ，承受扭矩  $T$ ，如圖三所示。以下答案以  $r, t, T$  表示之。

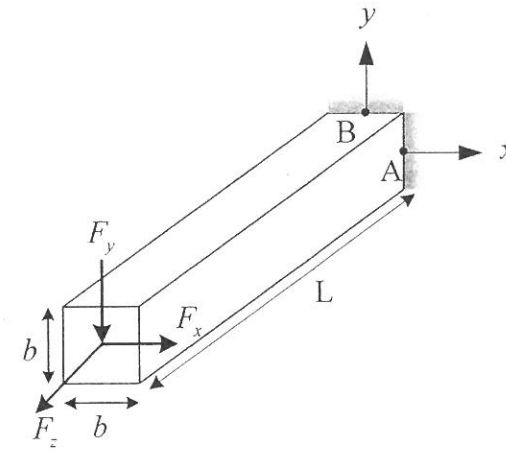
- (一) 請繪出薄壁管管壁上的應力狀態與應力莫爾圓。(10%)
- (二) 求出主應力、主平面方向與最大剪應力。(10%)



圖三

三、方型斷面懸臂梁，斷面長與寬皆為  $b$ ，在自由端受到  $+X$ 、 $-Y$  與  $+Z$  方向作用力分別為  $F_x$ 、 $F_y$  與  $F_z$ ，如圖四所示。

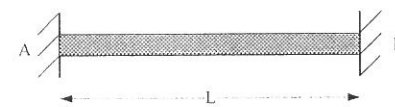
- (一) 求固定端反力，請標明方向或以單位向量  $i, j, k$  表示。(10%)
- (二) 求懸臂梁於固定端與  $X$  軸相交  $A$  點之應力狀態。(10%)
- (三) 求懸臂梁於固定端與  $Y$  軸相交  $B$  點之應力狀態。(10%)



圖四

四、長度為  $L$  之桿件兩端緊密安裝於兩剛性壁之間，如圖五所示。假設桿件材料的楊氏模數為  $E$ 、熱膨脹係數為  $\alpha$ ，

- (一) 若整根桿件的溫度均勻上升  $\Delta T$ ，試求桿件之應力。(10%)
- (二) 若整根桿件的溫度變化由  $A$  端上升  $\Delta T_A$  線性變化至  $B$  端的  $\Delta T_B$ ，試求桿件之應力。(15%)



圖五