

## 國立臺北科技大學 107 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

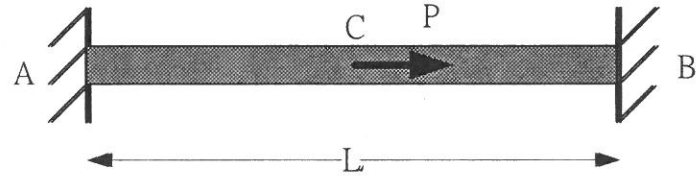
## 第一節 材料力學 試題

第一頁 共一頁

**注意事項：**

1. 本試題共四題，共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
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、長度為  $L$ 、截面積為  $A$  之桿件兩端緊密安裝於兩剛性壁之間，如圖一所示。假設桿件材料的楊氏模數為  $E$ 、熱膨脹係數為  $\alpha$ ，若整根桿件的溫度上升  $\Delta T$  且桿件中點  $C$  同時受到外力  $P$  的作用，試求桿件  $AC$  段與桿件  $BC$  段之應力。(20%)



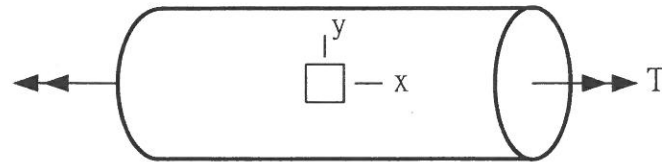
圖一

- 二、兩端封閉的圓柱型薄壁壓力管，其平均半徑為  $r$ 、薄壁管厚度為  $t$ 、薄壁管斷面極慣性矩為  $2\pi r^3 t$ 。除了承受內部壓力  $p$  外，也同時承受扭矩  $T$ ，如圖二所示。

1. 推導壓力容器壁因內壓力  $p$  所造成之  $\sigma_x = \frac{pr}{2t}$ ， $\sigma_y = \frac{pr}{t}$ ，請詳列推導過程。

(10%)

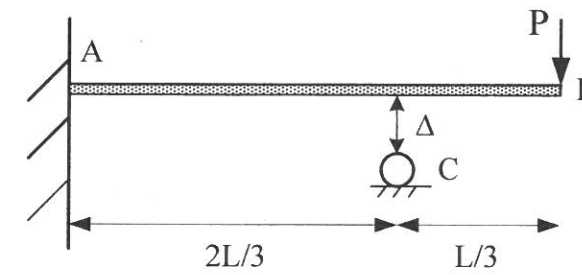
2. 若同時考慮內部壓力  $p$  與扭矩  $T$  之作用，請繪出圖二壓力容器壁上的應力狀態與應力莫爾圓，並求出主應力、主平面方向與最大剪應力(以  $p, r, t, T$  表示之)。(15%)



圖二

- 三、懸臂梁  $AB$  具有剛性  $EI$ ，在未受荷重前，與  $C$  處輓支承(roller)有一間隙  $\Delta$ ，如圖三所示。

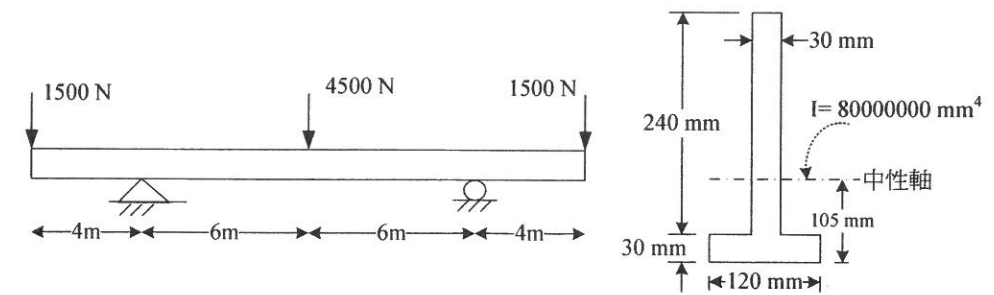
1. 推導梁長為  $L$ 、剛性為  $EI$  之懸臂梁在自由端受集中載重  $P$  作用時，懸臂梁之彈性變形曲線方程式。(10%)
2. 求解當懸臂梁  $AB$  接觸到  $C$  點而  $C$  點反力剛好為零時之載重  $P$ (以  $EI, L, \Delta$  表示之)。(10%)
3. 當作用在懸臂梁  $AB$  自由端的載重增加為上述第二小題載重  $P$  的 2 倍時，求解  $C$  點反力。(10%)



圖三

- 四、一簡支梁受到三集中載重作用，如圖四所示。

1. 繪出剪力圖、彎矩圖。(7%)
2. 求出梁受載重作用下之最大拉應力、最大壓應力、最大剪應力大小與發生位置(請清楚說明梁上與斷面上的位置)。(18%)



圖四