

類 科：土木工程

科 目：工程力學（包括材料力學）

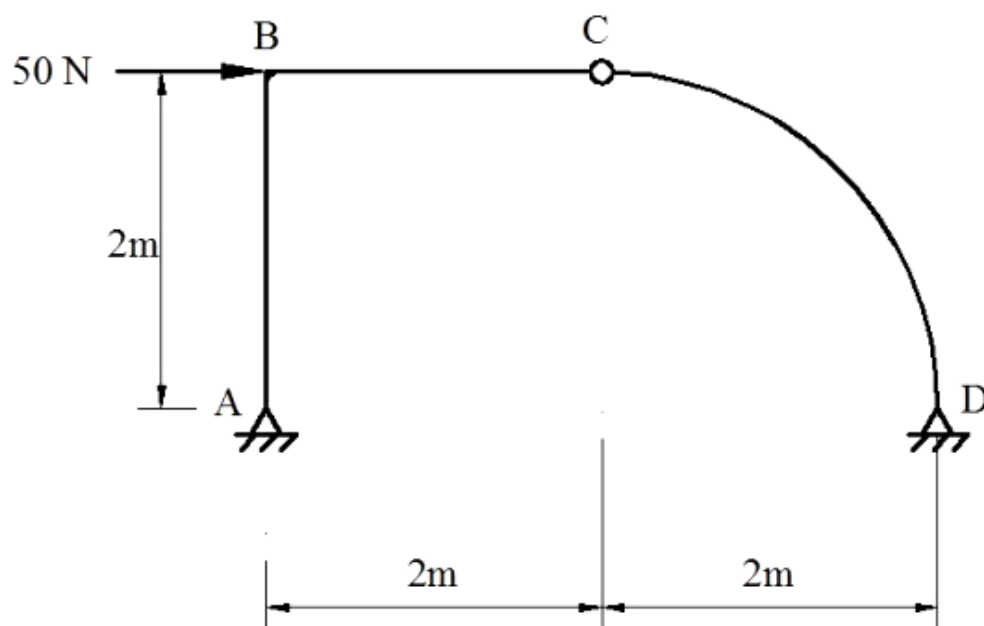
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

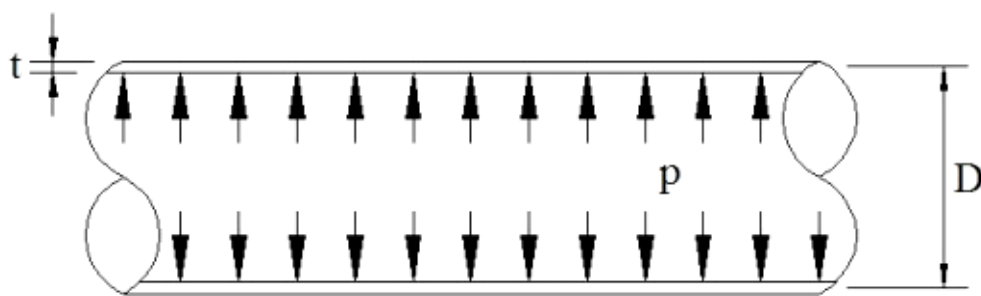
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、圖一所示構架中，CD 為四分之一圓弧形。ABC 段及 CD 段每單位長度的自重皆為 10 N/m ，B 點受一大小為 50 N 的水平集中載重，在考慮自重的情況下，試求 A 點及 D 點的反力。（25 分）



圖一

- 二、一長度甚長的橡膠輸氣管，直徑 $D = 1 \text{ m}$ ，管壁厚 $t = 1 \text{ cm}$ ，管內的氣壓 $p = 50 \text{ kN/m}^2$ ，如圖二所示。已知橡膠的彈性模數 $E = 50 \text{ MPa}$ ，柏松比 $\nu = 0.45$ ，試求：
- (一)橡膠延軸向、環向及厚度方向的正向應力。（15 分）
- (二)橡膠的單位體積變化量。（10 分）



圖二

(請接背面)

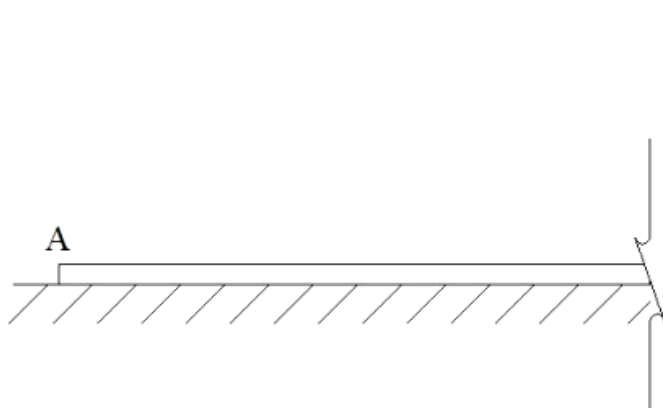
類 科：土木工程

科 目：工程力學（包括材料力學）

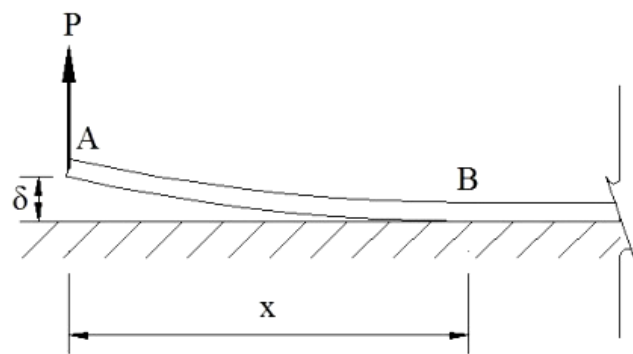
三、一均勻斷面且長度甚長的鋼纜置於水平的剛性地面如圖三(a)所示，鋼纜的彈性模數為 E ，斷面慣性矩為 I ，每單位長度的重量為 w 。在鋼纜 A 端施加一向上的 P 力，使鋼纜一部分被拉起，如圖三(b)所示，其中 A 點和 B 點間為被拉離地面的部分，假設 $\delta \ll x$ 。試求：

(一) AB 之間的距離 x 。(12 分)

(二) A 點的變位量 δ (列出與 w 及 x 的關係)。(13 分)



圖三(a)



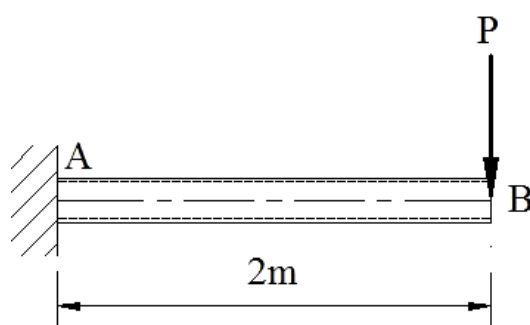
圖三(b)

四、圖四(a)懸臂梁在 B 端受到一集中載重 P ，懸臂梁的斷面如圖四(b)所示。

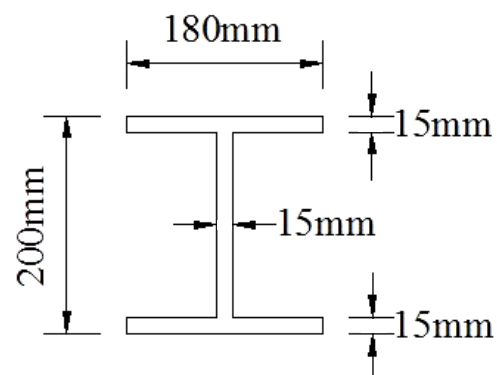
(一)當 $P = 6 \text{ kN}$ 時，試求此懸臂梁的最大正向應力 $\sigma_{\max}$ 及最大剪應力 $\tau_{\max}$ 。(10 分)

(二)當 P 漸漸增加，此懸臂梁開始因張應力承受能力不足而出現裂紋時，則此時裂紋的位置及方向為何？請以簡圖表示。(7 分)

(三)當 P 漸漸增加，此懸臂梁開始因剪應力承受能力不足而出現裂紋時，則此時裂紋的位置及方向為何？請以簡圖表示。(8 分)



圖四(a)



圖四(b)