

國立臺北科技大學 113 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. 本試題共三題，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。

1. 一個梁全長 $2L$ ，左端固接，中點為內鉸 (internal hinge)，距梁右端 $0.5L$ 有一滾支承 (roller)，右端點受力向上 P ，如圖 1。梁斷面為實心正方形，邊長為 D ，為線彈性均質材料。 $L=10\text{ m}$ ， $D=10\text{ cm}$ ， $P=5\text{ kN}$ 。
 - a. 繪出此梁的剪力圖與彎矩圖，並標示最小值與最大值。(20 分)
 - b. 繪出斷面 A-A 的正向應力(normal stress) 分佈與剪應力 (shear stress) 分佈，並標示其方向，最大值與最小值。(5 分)
 - c. 繪出斷面 A-A 下緣處 (B 點) 與中性軸處 (C 點) 的莫爾圓。(20 分)

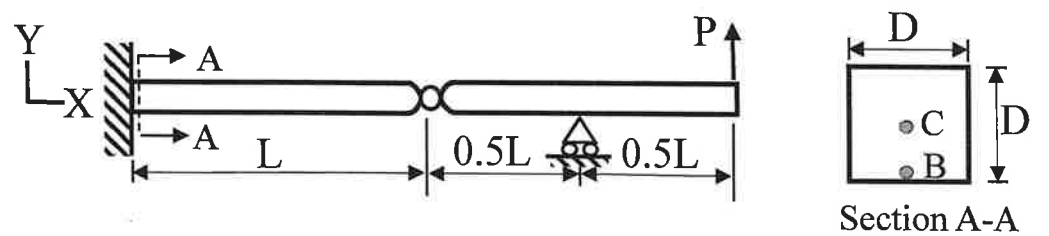


圖 1

2. 某線彈性均勻材料彈性模數 (modulus of elasticity) 為 E ，帕松比 (Poisson's ratio) 為 ν ，填充於一個長度為 L ，內徑為 D 的光滑剛性外管內。軸壓力 P 於兩側均勻施加在管內此材料的圓斷面，如圖 2。該材料因受剛性管的束制而在徑向無法膨脹。 $L=10\text{ m}$ ， $D=10\text{ cm}$ ， $P=5\text{ kN}$ ， $\nu=0.3$ 。試求管內材料受力狀態的三個主應力。(45 分)

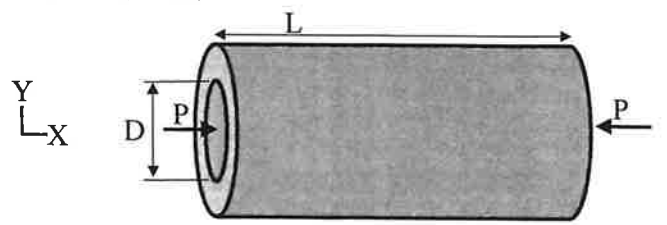


圖 2

3. 假設一個長度為 L 的軸對稱斷面且材料為線彈性的細長柱，下端為鉸支承 (hinge)，上端為滾支承，如圖 3(1)，其軸向挫屈強度(critical buckling load) P_{CR1} 恰為 1 kN ，虛線表示其挫屈瞬間的柱變形。以相同的柱，施以不同的邊界束制條件，如圖 3(2) 與圖 3(3)。試估計它們的軸向挫屈強度 P_{CR2} 與 P_{CR3} (可以不列計算過程)，並描繪它們挫屈瞬間的柱變形(應注意描繪的斜率在各支承處是否正確)。(10 分)

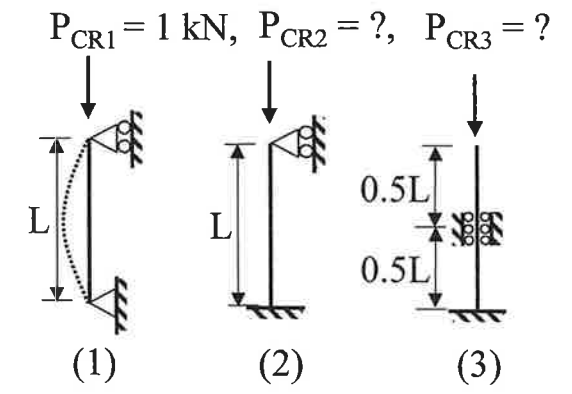


圖 3