

等 別：三等考試  
 類 科：土木工程  
 科 目：靜力學與材料力學  
 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。

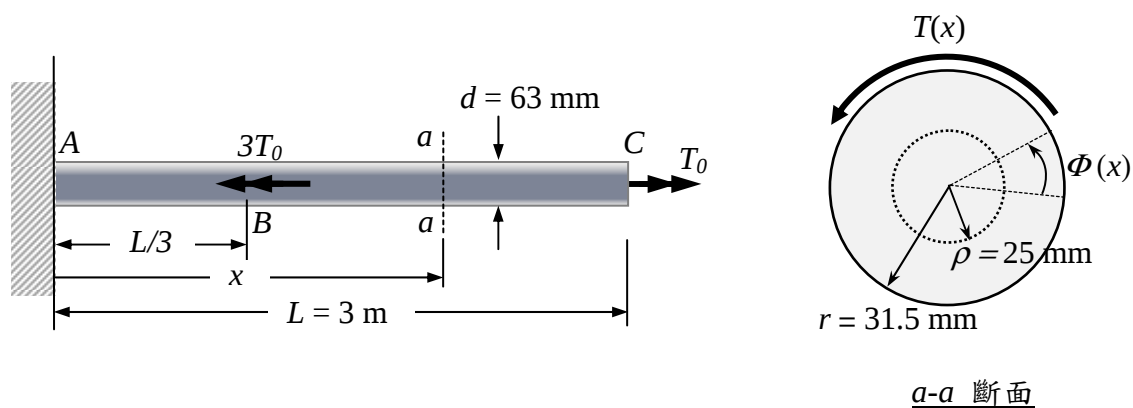
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、大部分的金屬材料其波松比 (Poisson's ratio)  $\nu$  介於 0.25~0.35 之間，且受壓力作用，體積會減小。反之，受拉力作用則體積會變大。今有一線彈性材料，在雙軸應力 (biaxial stress)  $\sigma_x$  及  $\sigma_y$  (同為拉應力或壓應力) 作用下，亦滿足上述體積變化行為。若其彈性模數為  $E$ ，波松比為  $\nu$ ，試以材料體積變化率，推導證明此材料波松比  $\nu$  的上限值是 0.5 (即  $\nu < 0.5$ )。(25 分)

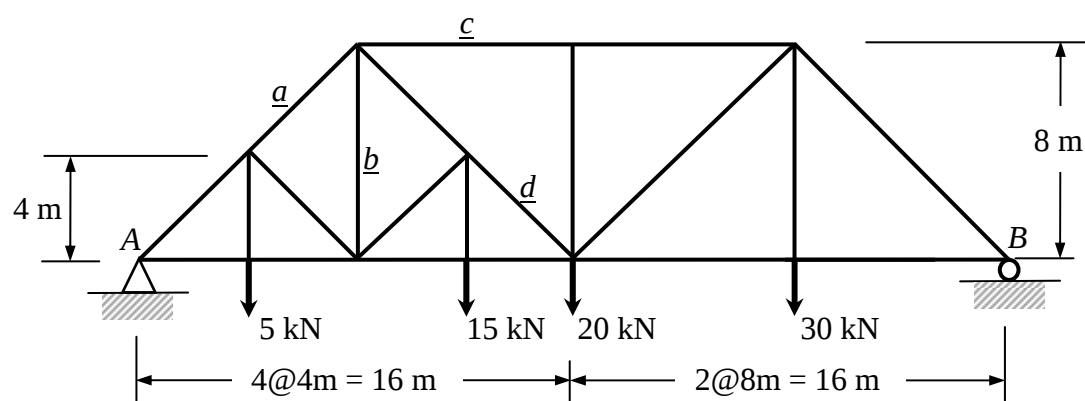
二、圖示 AC 為一等截面圓形實心桿件，其長度為  $L = 3 \text{ m}$ ，直徑  $d = 63 \text{ mm}$ ，彈性模數  $E = 208 \text{ GPa}$ ，波松比  $\nu = 0.3$ 。A 為固定端點，距 A 點  $L/3$  處 (B 點) 及自由端 (C 點) 分別受  $3T_0$  及  $T_0$  的扭矩作用。若在 BC 段 a-a 斷面上內徑  $\rho = 25 \text{ mm}$  的剪應變  $\gamma_\rho = 250 \mu$ 。試求：

(一) AC 桿件內最大的剪應力  $\tau_{\max}$ 、最大的正向應力  $\sigma_{\max}$  及最大的正向應變  $\epsilon_{\max}$ 。(15 分)

(二) 該桿件最大扭轉角  $\Phi_{\max}$  及自由端之扭轉角  $\Phi_C$ 。(10 分)



三、請以斷面法求出下示桁架 a、b、c 及 d 桿件之內力。(25 分)



(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：土木工程  
科 目：靜力學與材料力學

四、下示  $AF$  梁， $B$  及  $E$  點為鉸接 (Hinge)。請求出  $A$ 、 $C$ 、 $D$  及  $F$  點之反力，並繪出  $AF$  梁之剪力圖及彎矩圖 (標示相關值或函數)。(25 分)

