

等 別：三等考試

類 科：土木工程

科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

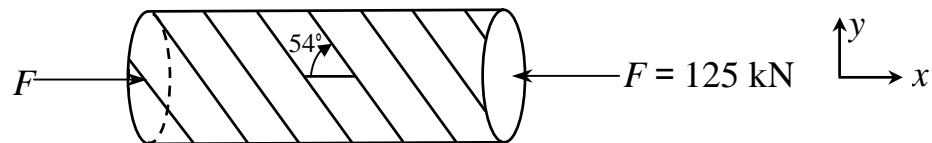
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

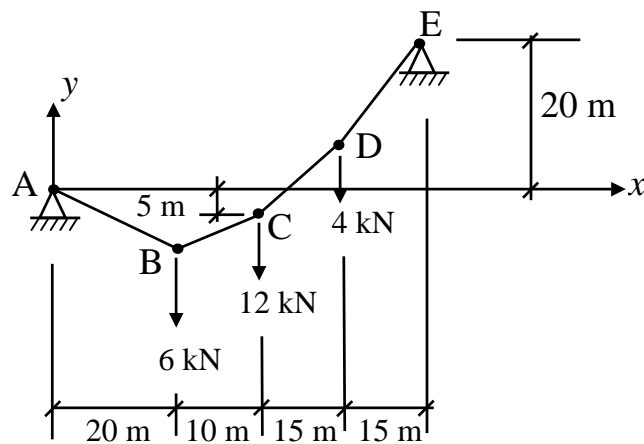
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、設有一鋼製圓筒容器的內半徑 r_i 為 600 mm，厚度是 16 mm。該容器內部承受 1750 kPa 錶壓力，同時外部承受 125 kN 的軸向力，如圖一所示。該容器是以端焊 (butt weld) 接合方式構造，焊接道相對於軸向的角度是 54° 。(一)試繪出焊道處容器表面元素 (element) 的應力狀態 (state of stress) 圖。(二)試求垂直於焊接道的應力。(三)試求平行於焊接道的剪應力。(提示：薄壁壓力容器的箍應力 (hoop stress) 為 $\sigma_h = \frac{pr_i}{t}$ ，軸向應力 (axial stress) 為 $\sigma_a = \frac{pr_i}{2t}$) (20 分)



圖一

- 二、如圖二所示，繩索系統AE分別於B、C、D三點受集中載重 (concentrated force) 之作用，C點之水平高程位於A點下方 5 m 處。若不計繩索之自重，試計算B與D點相較於A點之水平高程 y_B 與 y_D 。(20 分)



圖二

(請接背面)

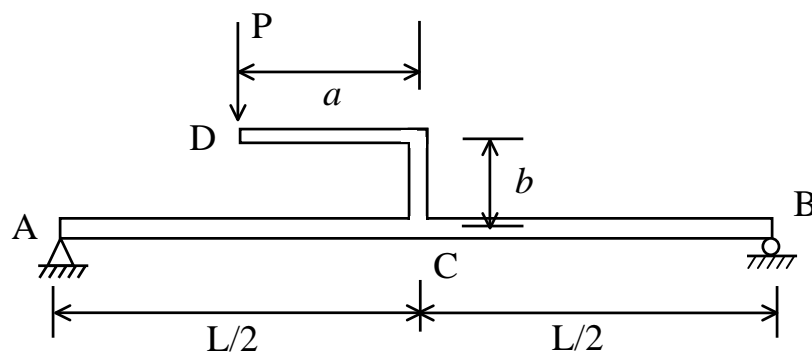
等 別：三等考試

類 科：土木工程

科 目：工程力學（包括流體力學與材料力學）

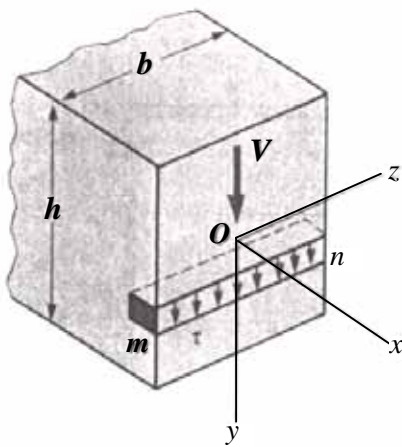
三、有一結構 ABCD 如圖三所示，假設各桿件之撓屈剛度 EI 均為定值，AB 梁為簡支型式，有一外力 P 作用於 D 點，試用力矩—面積法 (moment-area method) 求下列各值：

(一) A 點之轉角 θ_a ，(二) 若 $a = \frac{L}{4}$ ，梁 AB 之最大垂直撓度為何？(20 分)



圖三

四、對一受剪力 V 作用之矩形斷面如圖四所示，試推導計算斷面剪應力之公式 $\tau = \frac{VQ}{Ib}$ ，並計算剪應力隨斷面深度之變化。(20 分)



圖四

五、試說明非圓管之管流，如何計算管壁之摩擦損失係數。(20 分)