

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

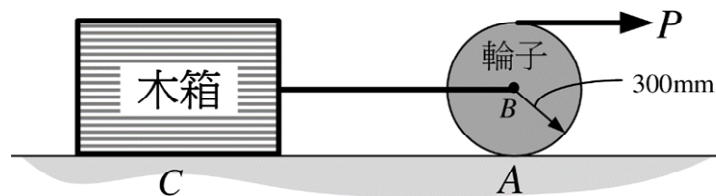
座號：_____

※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、圖一中，木箱及輪子的質量分別為80 kg及30 kg。設木箱與地面的最大靜摩擦係數為 $\mu_{sc} = 0.25$ ，輪子與地面的最大靜摩擦係數為 $\mu_{sA} = 0.5$ ，求產生臨界運動之最小力 $P = ?$ 又，設木箱與地面的最大靜摩擦係數 μ_{sc} 還是0.25，若臨界運動時，欲使木箱及輪子皆為滑動，則輪子與地面的最大靜摩擦係數為 $\mu_{sA} = ?$ (25分)

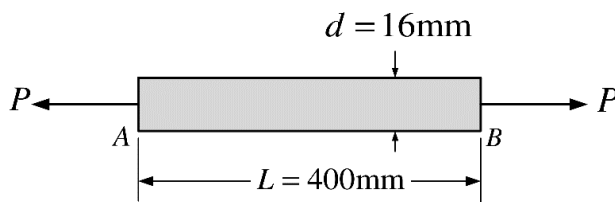


圖一

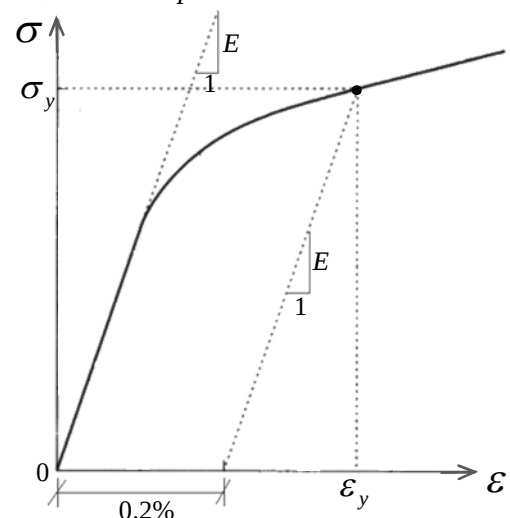
- 二、圖二(a)所示之實心圓桿 AB，其長 $L = 400$ mm，直徑 $d = 16$ mm。圓桿 AB 受到拉力 $P = 60$ kN作用，若實心圓桿 AB 之應力應變關係為：

$$\sigma = \frac{124000\varepsilon}{1 + 300\varepsilon} \quad \text{當 } 0 \leq \varepsilon \leq 0.03 \quad (\sigma \text{ 的單位為 MPa})$$

若圓桿 AB 之楊氏模數 $E = 124$ GPa，求0.2%偏差降伏應力 (offset yield stress) σ_y (參考示意圖二(b))；當拉力 $P = 60$ kN作用時，圓桿 AB 之伸長量 $\delta = ?$ 又，卸載後，圓桿 AB 之永久伸長量 $\delta_p = ?$ (25分)

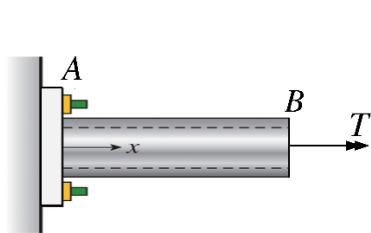


圖二(a)

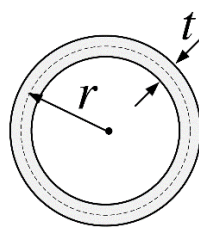


示意圖二(b)

三、圖三(a)所示之薄壁管 AB 受扭矩 T 作用，薄壁管 AB 的長 $L = 0.5 \text{ m}$ ，其截面為厚度 $t = 5 \text{ mm}$ ，半徑 $r = 50 \text{ mm}$ 之薄壁圓管，如圖三(b)所示。已知薄壁圓管 AB 之剪應力 $\tau = 60 \text{ MPa}$ ，剪力模數 $G = 30 \text{ GPa}$ ，求：扭矩 T 及 B 點之扭轉角 ϕ_B （單位以度表之）。又，若薄壁圓管的底座（截面 A）是用 6 根直徑為 d_b 之錨釘拴緊，錨釘的位置距截面圓心為 $r_0 = 70 \text{ mm}$ 處，如圖三(c)所示，若每根錨釘之允許剪應力 $(\tau_b)_{allow} = 48 \text{ MPa}$ ，求每根錨釘之最小直徑 d_b 。（25分）

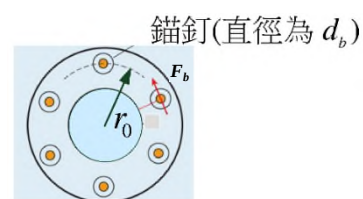


圖三(a)



(截面)

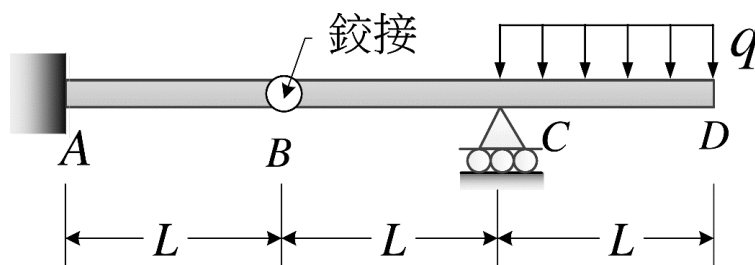
圖三(b)



(截面 A)

圖三(c)

四、圖四之梁 AB 及梁 BCD 於 B 點用鉸接連接，於 CD 段受到均布載重作用，梁 AB 及梁 BCD 之撓曲剛度皆為 EI ，求 B 點的撓度 δ_B 、C 點旋轉角 θ_C 、D 點撓度 δ_D 及 D 點旋轉角 θ_D 。（請標示方向）（25分）



圖四