

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科別：機械工程

科目：機械力學概要

考試時間：1小時30分

座號：\_\_\_\_\_

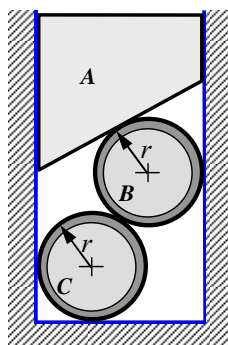
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、梯形體  $A$ 、圓盤  $B$  及  $C$  置放在長方形溝槽中如下圖所示，所有接觸面均為光滑。

(一)設  $A$ 、 $B$  及  $C$  之質量分別為  $m_A$ 、 $m_B$  及  $m_C$ 。試分別繪出  $A$ 、 $B$  及  $C$  之自由體圖 (Free Body Diagram)。(9分)

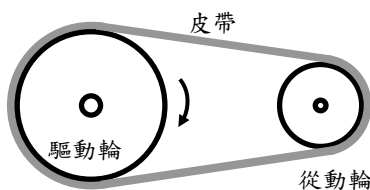
(二)如  $A$ 、 $B$  及  $C$  之質量分別為  $m_A = 0 \text{ kg}$ 、 $m_B = m_C = 5 \text{ kg}$ ，長方形溝槽寬度為圓盤半徑 3 倍，試求圓盤  $C$  各接觸點上的反作用力。(11分)



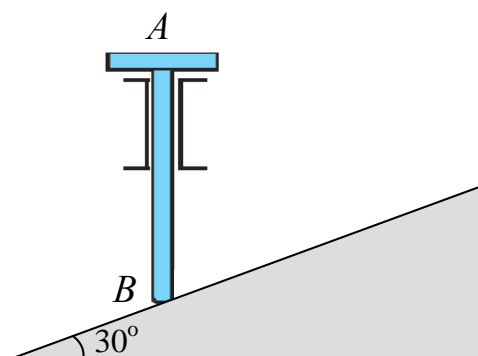
二、下圖為一皮帶傳動的示意圖，驅動輪直徑為 25 cm，從動輪直徑為 10 cm，兩輪圓心距離為 45 cm，所有接觸面的靜摩擦係數為 0.2，驅動輪的轉速為每分鐘 120 轉，皮帶的最高容許張力為 1 kN。

(一)忽略皮帶質量，試分別畫出驅動輪側及從動輪側皮帶的自由體圖 (Free Body Diagram)。(10分)

(二)試求從動輪轉速及此傳動系統最高可傳遞的功率。(10分)



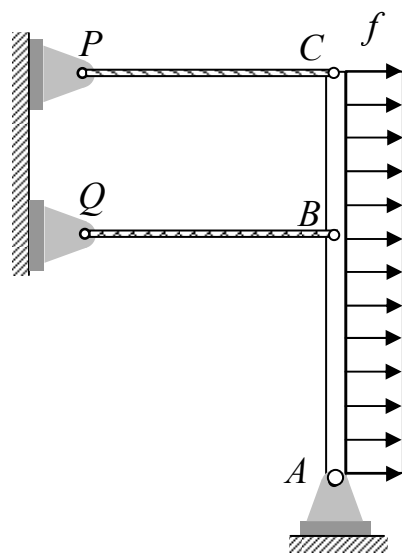
三、剛性之 T 形從動桿  $AB$  與一三角形楔子的斜面恆保持接觸，楔子正以  $1 \text{ m/s}$  之速度及  $1 \text{ m/s}^2$  之加速度往左移動，試求從動桿  $A$  點速度及加速度。(20分)



(請接背面)

考試別：鐵路人員考試  
等別：員級考試  
類科別：機械工程  
科目：機械力學概要

- 四、鋼棒  $ABC$  在  $A$  點以光滑插銷固定， $AB$  及  $BC$  長度分別為  $50\text{ cm}$  及  $30\text{ cm}$ ， $PC$ 、 $QB$  為兩根半徑  $2\text{ mm}$  之鋼索，鋼索之楊氏係數為  $200\text{ GPa}$ ，降伏強度為  $500\text{ MPa}$ ，未受力下長度為  $50\text{ cm}$ ，假設鋼棒為剛體，鋼索材料為彈性-完全塑性（即達到降伏點後只變形而應力不再增加），鋼棒受一強度為  $f\text{ N/m}$  之均佈力作用如圖所示。試求：
- (一)使鋼索  $QB$  剛好達到降伏之均佈力強度。(10分)
- (二)此時  $PC$  及  $QB$  的長度。(10分)



- 五、圓軸  $AB$  之半徑為  $10\text{ cm}$ ，長度為  $100\text{ cm}$ ， $B$  端固定到牆壁，軸材料之剪切模數為  $80\text{ GPa}$ ，剪降伏強度為  $250\text{ MPa}$ ，圓軸材料為彈性-完全塑性， $AB$  受扭矩  $\Gamma$  作用如圖所示。
- (一)設  $\Gamma = 100\text{ kN}\cdot\text{m}$ ，則在  $A$  截面的扭轉角為多少度？(5分)
- (二)讓圓軸  $AB$  首先出現降伏的扭矩  $\Gamma_y$  為多少？當  $\Gamma$  持續增加至超出  $\Gamma_y$  少許，試繪  $B$  截面任一半徑上剪應力分佈的示意圖。(9分)
- (三)當  $\Gamma$  持續增加至遠超出  $\Gamma_y$ ，圓軸反作用的扭矩不再增加時，試分別繪  $A$  與  $B$  截面任一半徑上剪應力分佈的示意圖。(6分)

