

等 別：四等考試
類 科：機械工程
科 目：機械力學概要
考試時間：1 小時 30 分

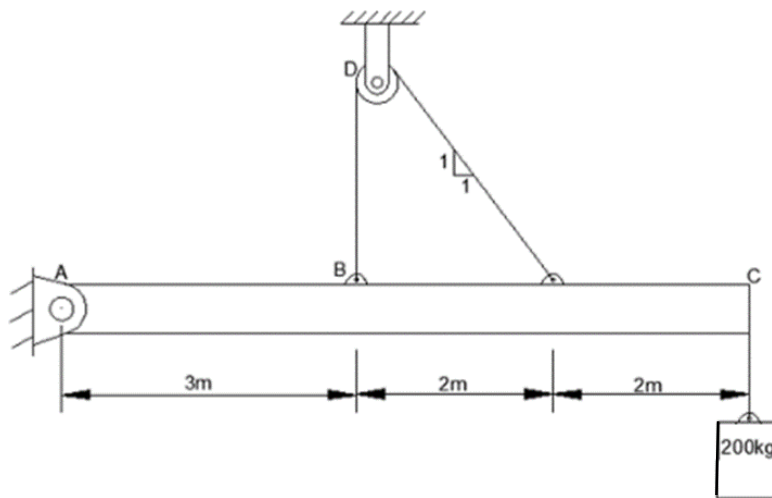
座號：_____

※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。

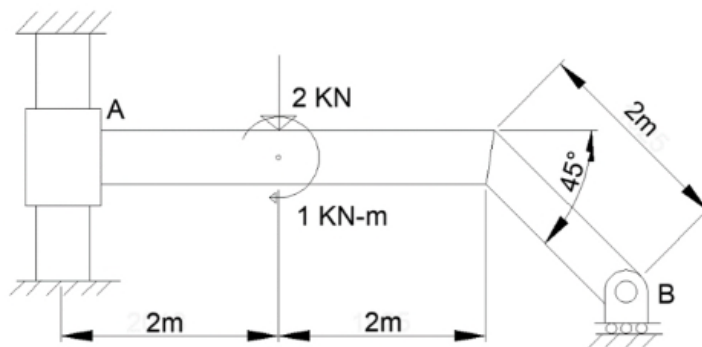
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如圖一所示，若滑輪 D 不計其摩擦力效應，且圓柱狀重物的質量為 200 公斤，試求當此結構平衡時繩索的張力，以及位於銷子 A 處的水平及垂直分量的支撐作用力。解題時，需先畫出自由體圖，未畫者不予計分。(20 分)



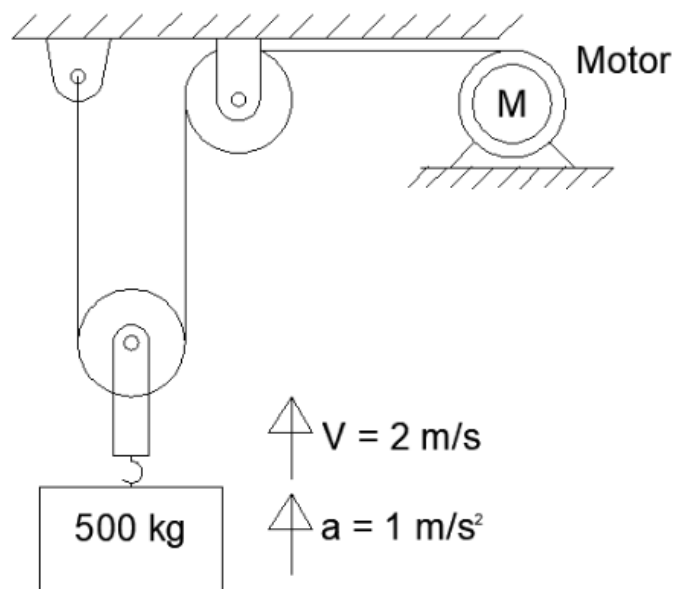
圖一

- 二、如圖二所示，固定於構件 AB 左側的套筒 A，可以在光滑的導桿上垂直上下移動，試求此構件在受到外力作用後，分別在 A 與 B 二支撐處的作用力或力矩。解題時，需先畫出自由體圖，未畫者不予計分。(20 分)



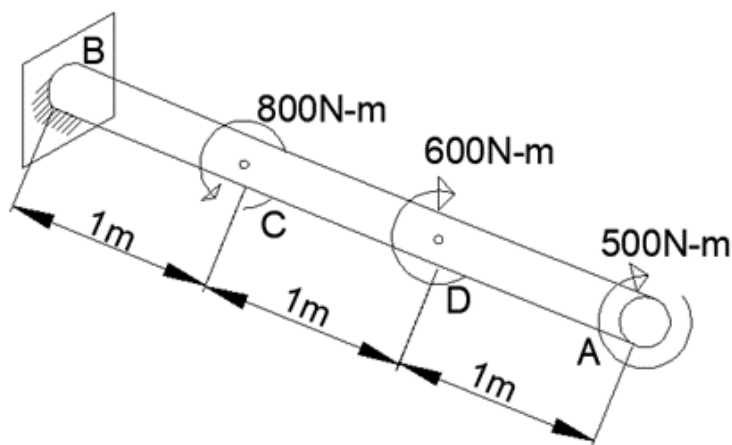
圖二

- 三、如圖三所示，吊車的馬達 M 在吊升 500 公斤的重物時，必須保證在 2 m/s 的上升速度時，仍具有 1 m/s^2 的向上加速度，若不計滑輪與鋼索的質量，且馬達的機械效率為 $\eta = 0.8$ ，試求此馬達的馬力數至少需要多大？（若工廠販售的馬達馬力規格皆為整數的馬力數，譬如 16, 17, 18, 19, 20, ……Hp，且 $1 \text{ Hp} = 746 \text{ Watt}$ ）解題時，需先畫出自由體圖，未畫者不予計分。（20 分）



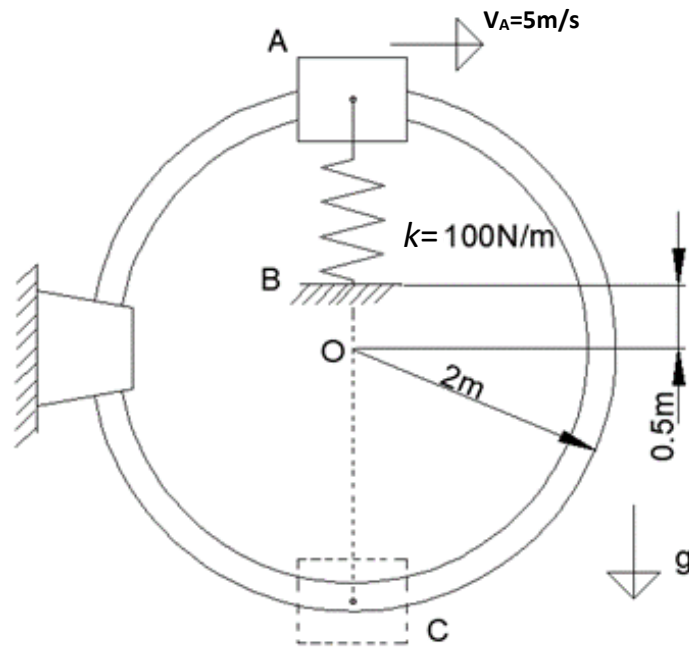
圖三

- 四、有一個直徑 60 mm 的鋼質轉軸，其剪力模數 (shear modulus) 為 $G = 80 \text{ GPa}$ ，如圖四所示，左側 B 點為固定支撐，右側受到三個集中扭矩的作用，分別作用於 C 點、D 點及自由端點 A 點。試求 (a) 此軸沿著軸向的扭矩分布圖，(b) 軸在 AD 段的最大剪應力，(c) 以及軸在自由端 A 的扭轉角度。解題時，需先畫出自由體圖，未畫者不予計分。（20 分）



圖四

五、質量 4 公斤的套筒在 A 點的速度為 5 m/s 向右，連接套筒的彈簧其自由長度（未伸長之長度）為 2 m，彈簧另一端則固定於 B 點，彈簧係數則為 $k = 100 \text{ N/m}$ 。如圖五所示，套筒在一個位於鉛直面上（重力加速度 g 朝下）且半徑為 2 m 的光滑圓形導桿上移動，試求當套筒從 A 點滑動至 C 點時的速度，以及此時導桿作用於套筒的作用力。解題時，需先畫出自由體圖，未畫者不予計分。（20 分）



圖五