

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、  
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試  
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等 別：員級考試

類科組別：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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

註：1.答題時必須寫清楚解題之各過程(含圖)步驟，只有答案而過程不清楚者，不予計分。

2.解題時如需材料性質，請一律用結構用鋼；未註明單位之長度，一律為 mm。

3.結構用鋼性質：

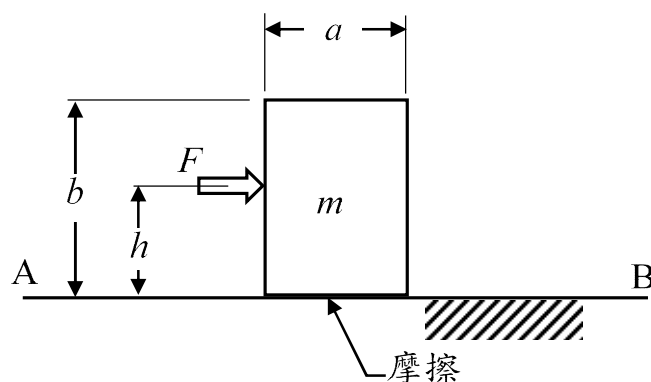
(1)抗拉強度 400 MPa、降伏強度 250 MPa、比重 7.8

(2)楊氏係數(彈性模數)  $E = 210,000$  MPa、Poisson 比  $\nu = 0.3$

一、如圖(1)所示，寬  $a$ 、高  $b$  之均質物體  $m$  置於水平面上，且於高度  $h$  處施加水平推力  $F$  而產生滑動，若物體與 AB 面間之摩擦係數為  $\mu_k = 0.2$ ，則

(一)若物體  $m$  需要維持在 AB 面滑動、不致傾倒，試分析該推力  $F$  之高度  $h$  最高應維持在若干以下？(10 分)

(二)當  $m$  為 10 kg、 $a/b = 1/3$  且  $h = b/2$  時，若以 30 N 之推力由靜止推動該物體，試問 2 s 後該物體滑動之速度為何？(10 分)



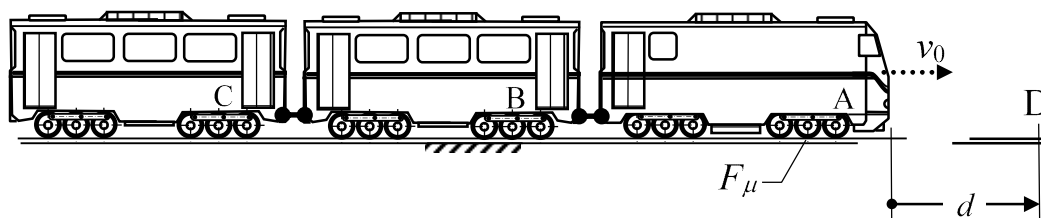
圖(1)

二、列車含動力車 A 重 50 公噸及車廂 B、C 重各 20 公噸以車速 90 km/h 行駛，當瞬間完全切斷動力、並施加煞車於 A 車減速，列車行至 D 處完全停止，參考圖(2)，若煞車完全煞死時，車輪與軌道間之滑動摩擦係數為常數  $\mu_k = 0.3$ ，試回答下列問題：

(一) 列車停止所需距離  $d$  至少需要多少？(10 分)

(二) B、C 車廂間之作用力為何？(10 分)

(三) 煞車作用 1.5 s 後，則該列車仍保有多少之動能？煞車平均可消耗功率為何？(10 分)

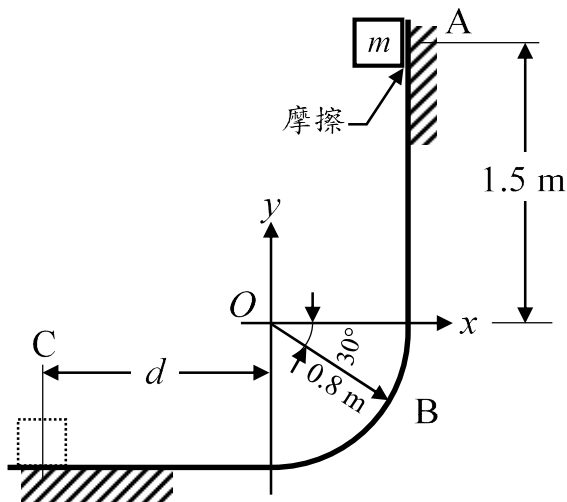


圖(2)

三、質量 0.5 kg 之物體  $m$  由 A 處沿軌道 ABC 從靜止自由落下，軌道與物體間之摩擦係數為  $\mu_k = 0.2$ ，如圖(3)所示，則物體  $m$

(一) 到達 B 處時，其速度為何？(10 分)

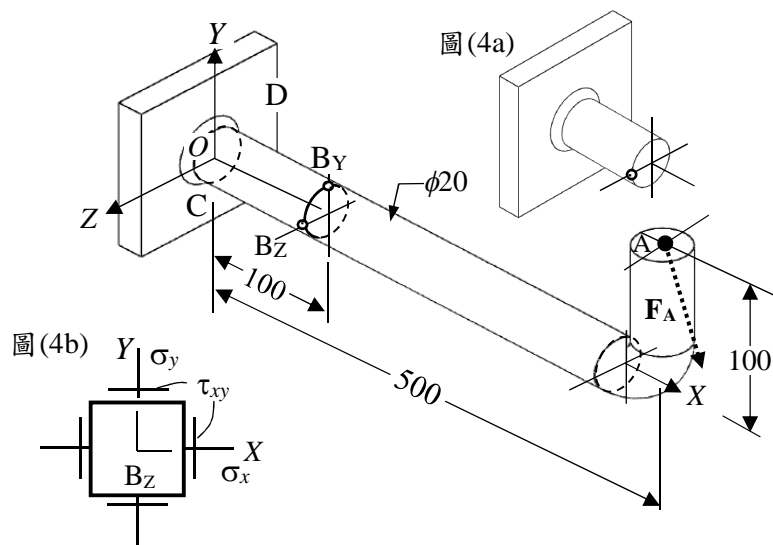
(二) 若物體停止於 C 處，則距坐標  $y$  軸之距離  $d$  為多少 mm？(10 分)



圖(3)

四、直徑 20 mm 之 L 形圓截面結構用鋼棒 ABC 焊接固定於 D，如圖(4)所示，當 A 處承受  $F_A = 200\hat{i} - 300\hat{j} + 400\hat{k}$  N 之集中外力，若需要評估 B 截面處之應力，則

- (一)試畫出 B 截面處之自由體圖，並將截面上內力與力矩之方向、大小及坐標標示於自由體圖上（參考圖 4a）。（5 分）
- (二)表面  $B_Z$  處之應力值為多少？繪出應力元素並標示所計算之應力值（參考圖 4b）。（15 分）
- (三)依最大剪應力破壞理論， $B_Z$  處之安全因素（safety factor）為多少？（10 分）但答題時必須依照圖(4)之坐標系統。



圖(4)