

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：

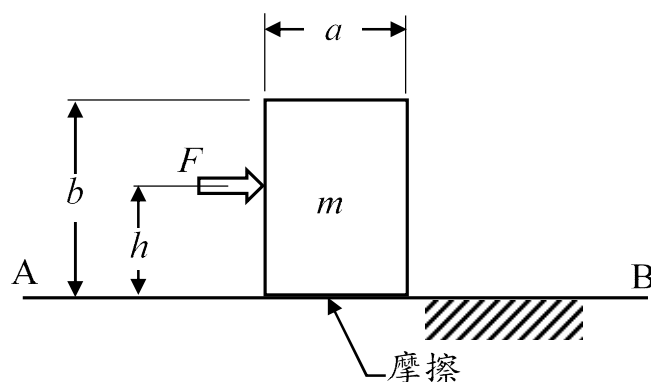
(1)抗拉強度 400 MPa、降伏強度 250 MPa、比重 7.8

(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）



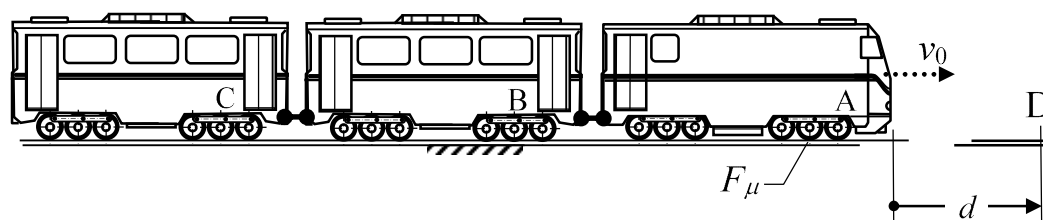
圖(1)

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)

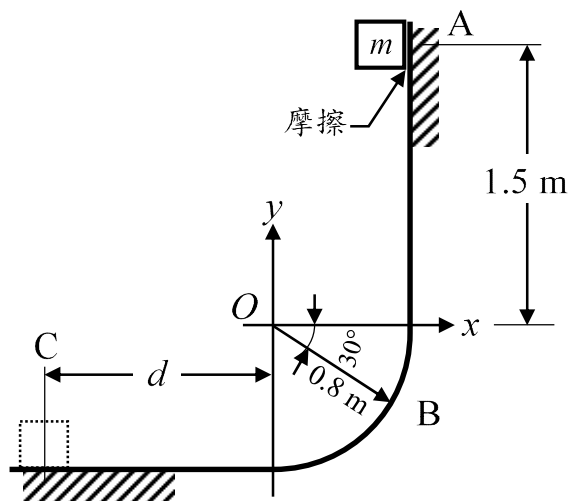


圖(2)

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)

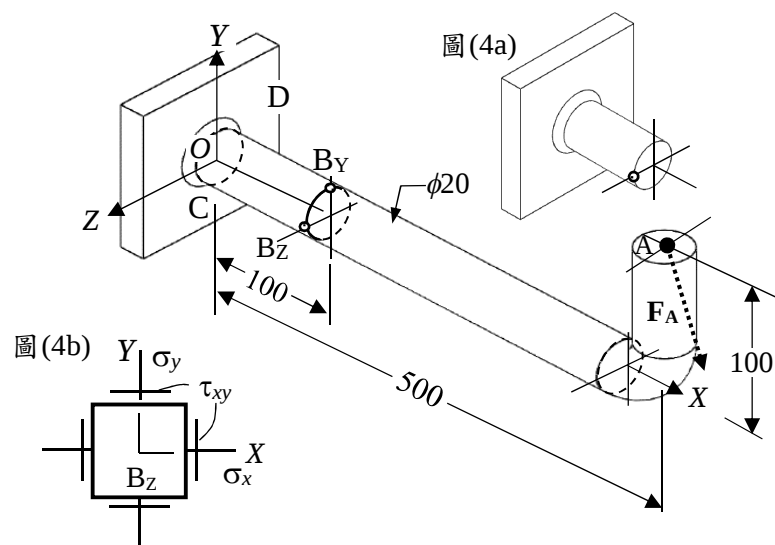
(二)若物體停止於 C 處，則距坐標 y 軸之距離 d 為多少 mm？(10 分)



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)