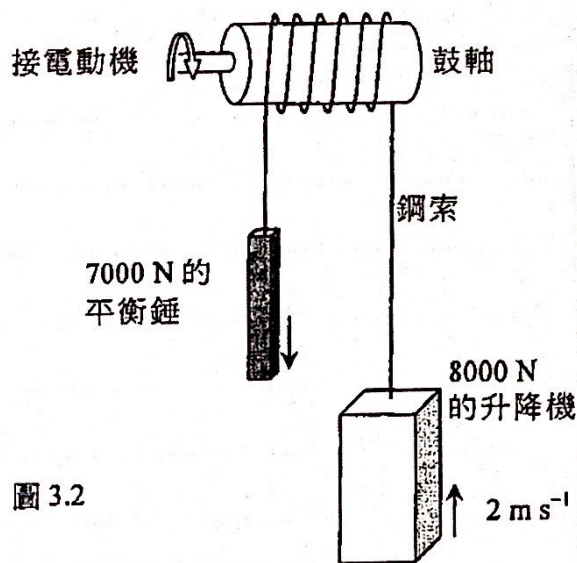
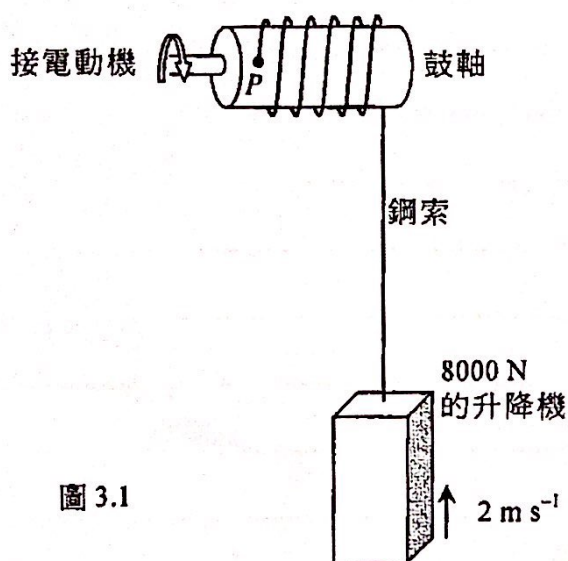


3. 一部重量為 8000 N 的升降機以恆定速率 2 m s^{-1} 上行，如圖 3.1 所示。繞於鼓軸上的鋼索為上行的升降機提供向上的力，而鼓軸則以電動機驅動。鋼索另一端固定於鼓軸上的 P 點。空氣阻力以及鋼索的質量可略去不計。



- (a) (i) 計算電動機對上行升降機所輸出的機械功率。

(2 分)

- (ii) 電動機的總機械功率輸出為 20 kW 。對抗活動組件之間摩擦的功率損失是多少？

(1 分)

(b) 現於鋼索另一端裝上 7000 N 的平衡錘，如圖 3.2 所示。平衡錘的移動方向跟升降機相反，而升降機同樣以 2 m s^{-1} 上行。假設鋼索與鼓軸之間並無滑移。

(i) 計算電動機在此情況下的總機械功率輸出。假設對抗活動組件之間摩擦的功率損失跟 (a) 部求得的相同。 (2分)

(ii) 指出裝設了平衡錘的好處。 (1分)

(iii) 有一說法認為由於摩擦引致功率損失，用一個表面無摩擦的鼓軸可進一步減低對電動機的功率需求。試評論該說法。 (2分)

4. 火車頭 A 開始時以速率 60 m s^{-1} 沿水平筆直的鐵路行駛，另一輛相同的火車頭 B 在 A 的前方，於同一鐵路上同向而行。 B 因機械故障只以 20 m s^{-1} 行駛 (圖 4.1)。

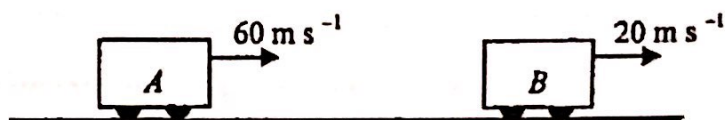
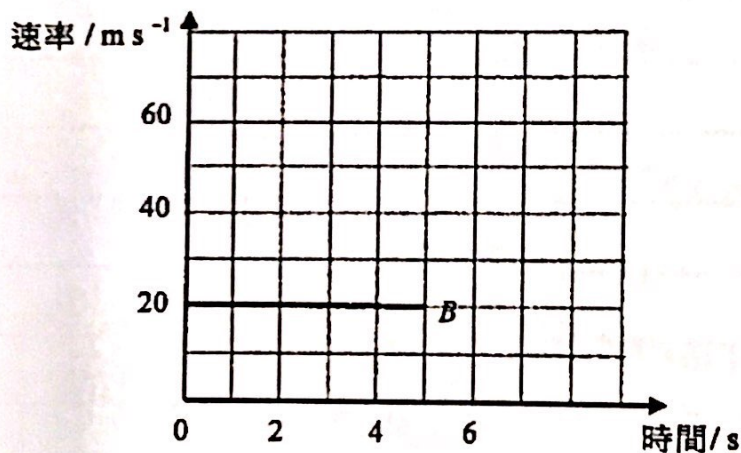


圖 4.1

在時間 $t = 0$ ， A 與 B 相距 $x \text{ m}$ ， A 車的車長收到停車訊號後立即以 4 m s^{-2} 減速，而 B 車則續以 20 m s^{-1} 行駛，於 5 s 後 A 車最終與 B 車相撞。空氣阻力可略去不計。

- (a) (i) 求 A 在剛碰撞前的速率。 (2分)

- (ii) 下面線圖顯示 B 的速率在這 5 s 內如何隨時間變化。在同一圖上草繪出 A 的速率在該時段內的變化。 (1分)



- (iii) 根據以上資料推斷在 $t = 0$ 時兩車間距 x 。 (3分)

(b) A 與 B 碰撞後鎖在一起。

(i) 求兩車剛碰撞後的速率。

(2分)

(ii) 如果兩火車頭的碰撞時間為 0.2 s ，而每一火車頭的質量為 5000 kg ，求於碰撞期間作用於 A 的平均撞擊力的量值及方向。

(3分)