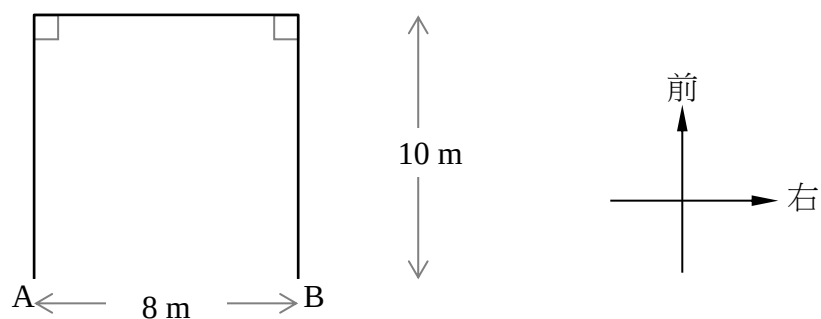


班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.1.1]

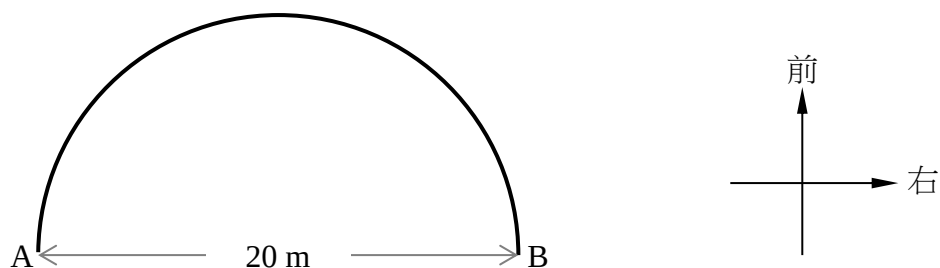
(a) 一個物體沿下圖的粗黑綫所示的路綫由 A 點移至 B 點。求



(i) 它所移動的距離；

(ii) 它的位移。

(b) 一物體沿下圖半圓形的路綫由 A 點移至 B 點。求



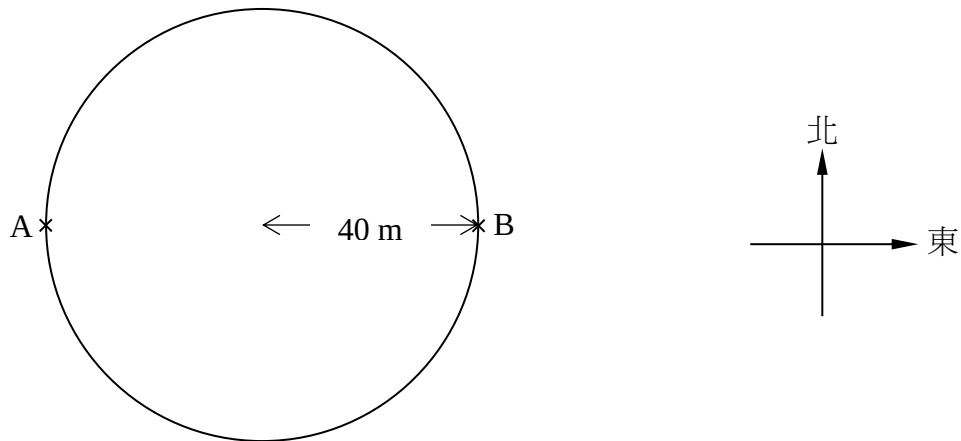
(i) 它所移動的距離；

(ii) 它的位移。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.1.2]

(a) 某單車運動員在半徑為 40 m 的圓形單車賽道上練習。她用了 5.5 s 由 A 點到達 B 點。



(i) 求這期間的平均速率。

(ii) 求這期間的平均速度。

(b) 她隨即用了 6.3 s 由 B 點返回 A 點，求

(i) 全程的平均速率。

(ii) 全程的平均速度。

班別

班號

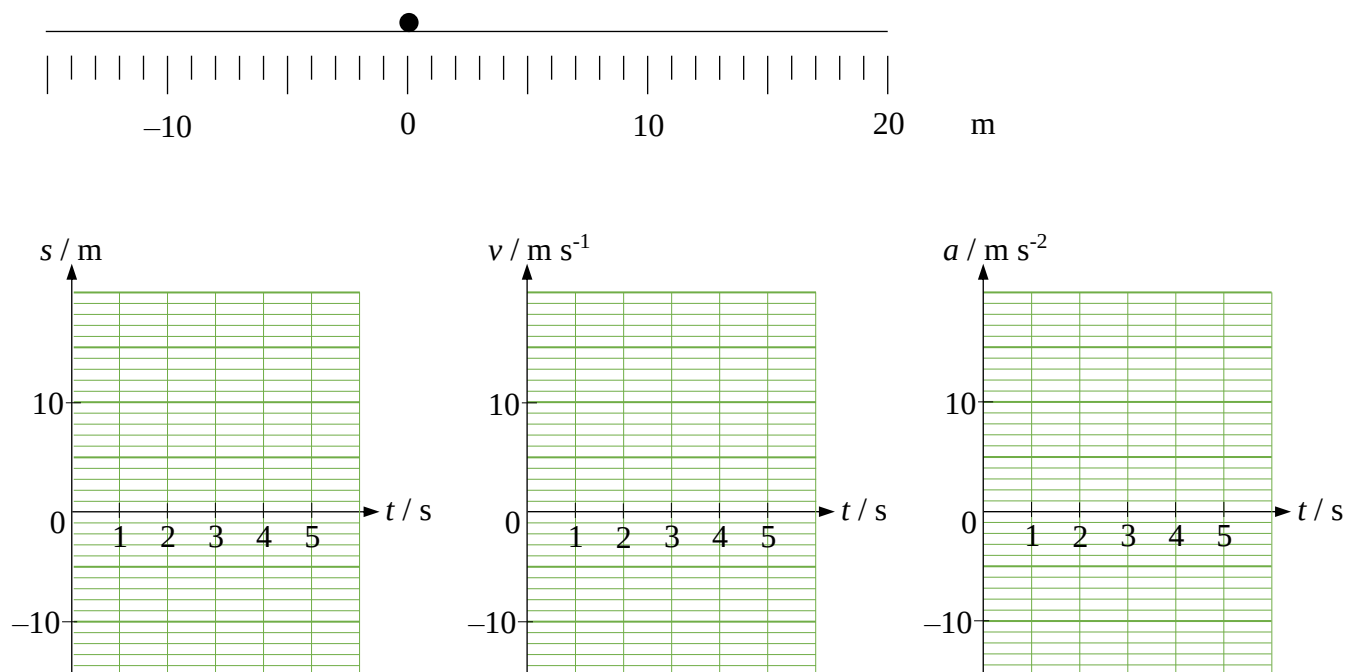
姓名

得分

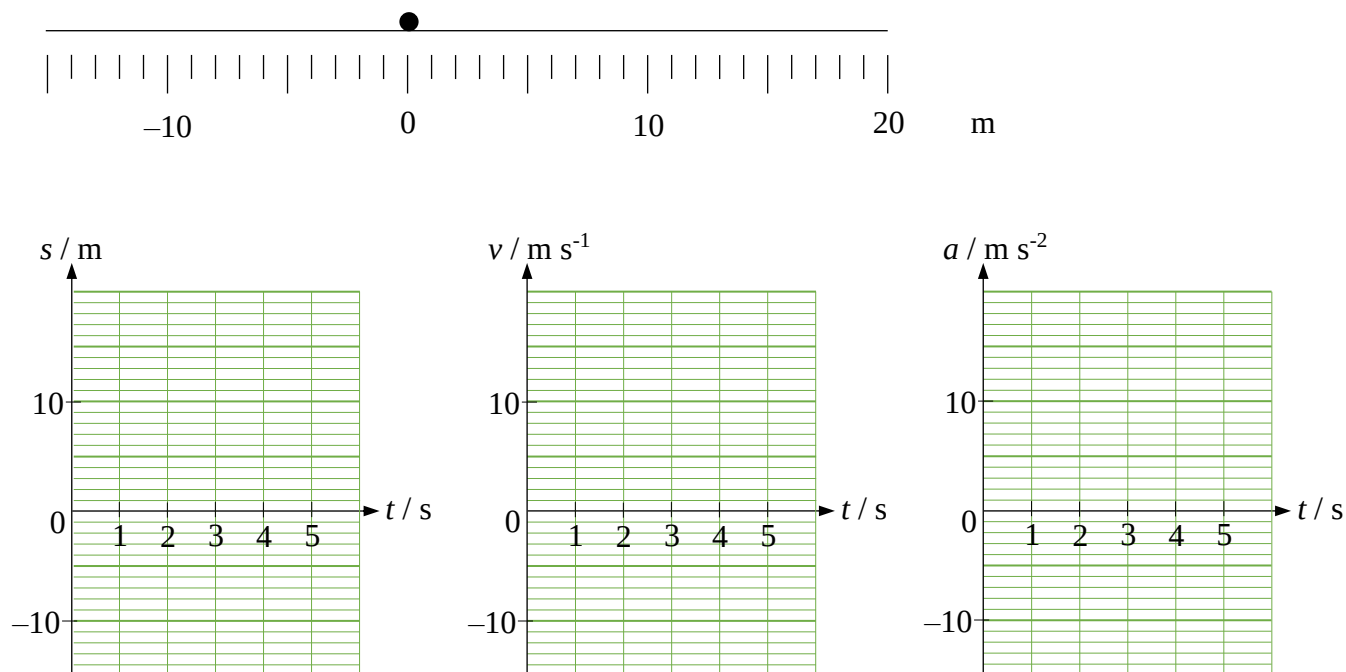
[力學.1.3]

以下 (a) 至 (f) 題，描述一個小球在水平地面上以不同的速率和加速度運動，小球在每題的起始位置都是圖中的 0。在每題的圖中繪畫小球往後每秒的位置，並草繪位移 s 對時間 t 、速率 v 對時間 t 及加速率 a 對時間 t 的綫圖，取向右為正。

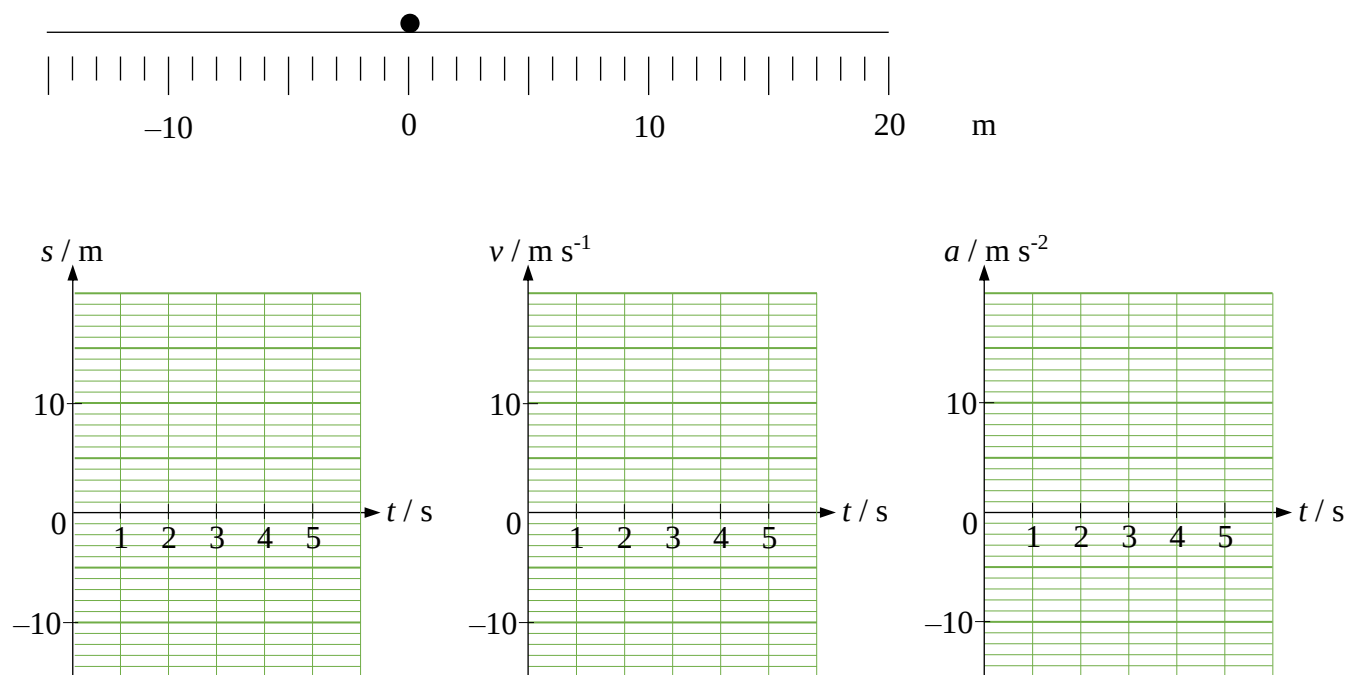
(a) 小球以勻速 4 m s^{-1} 向右移動。



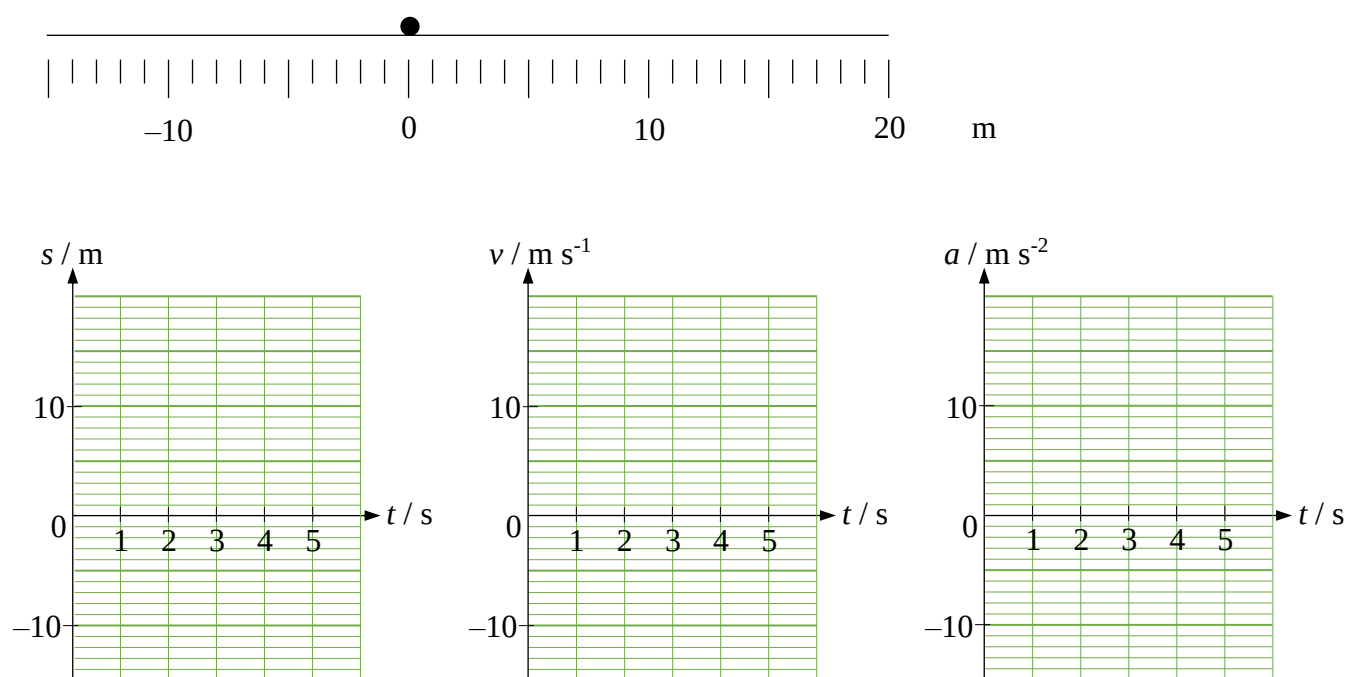
(b) 小球以勻速 3 m s^{-1} 向左移動。



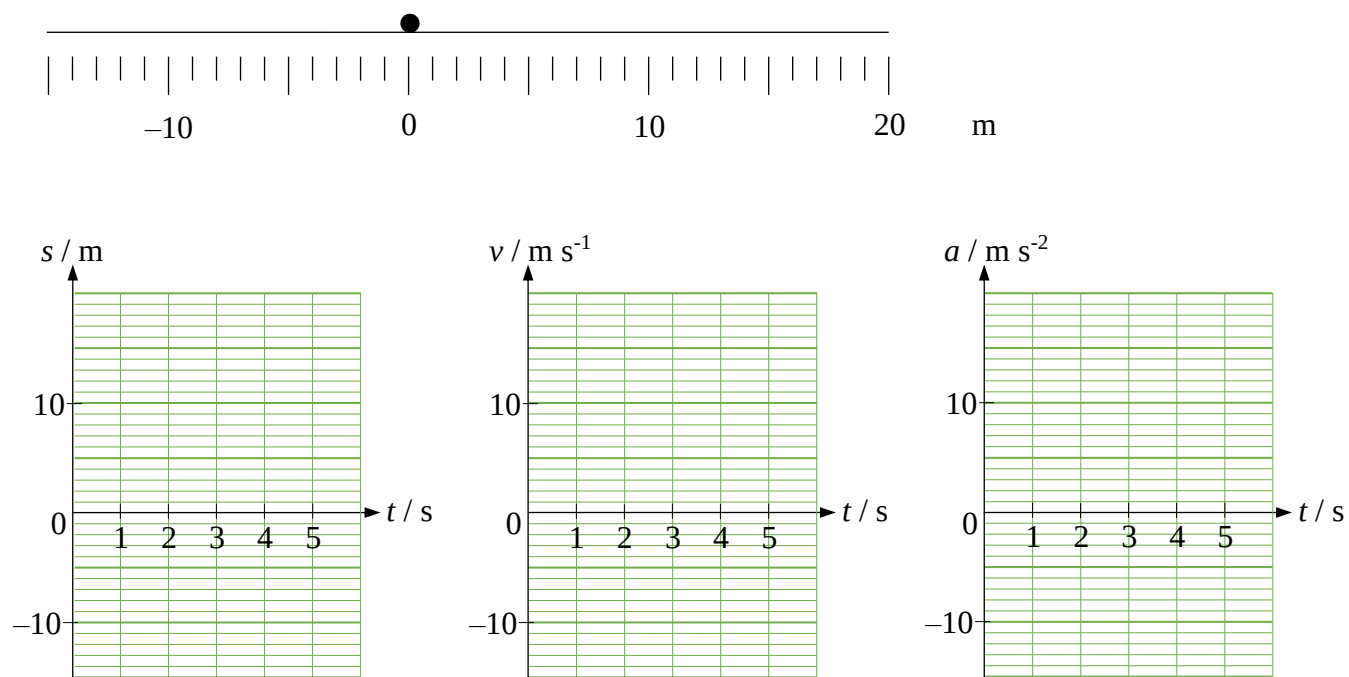
(c) 小球從靜止以 2 m s^{-2} 向右加速度。



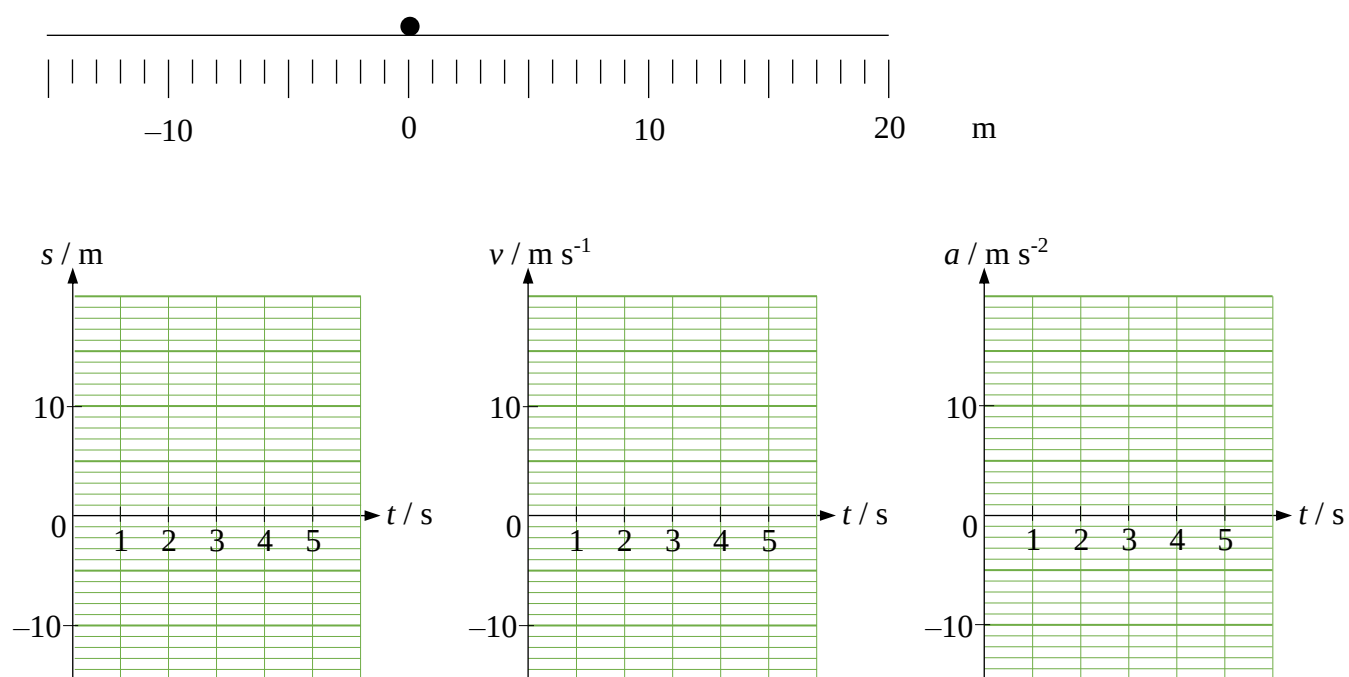
(d) 小球初速為 1 m s^{-1} 向右，並以 2 m s^{-2} 向右加速。



(e) 小球初速為 10 m s^{-1} 向右，並以 4 m s^{-2} 向左加速。



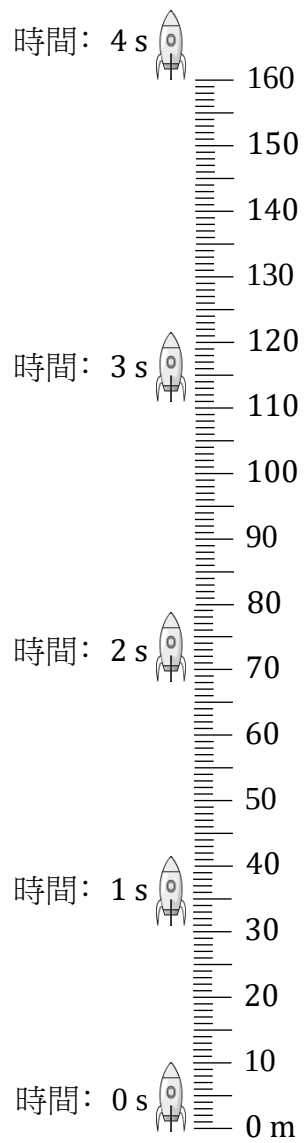
(f) 小球初速為 6 m s^{-1} 向左，並以 4 m s^{-2} 向右加速。



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.1.4]

下圖顯示一個太空船發射上升時，首 4 秒的位置。

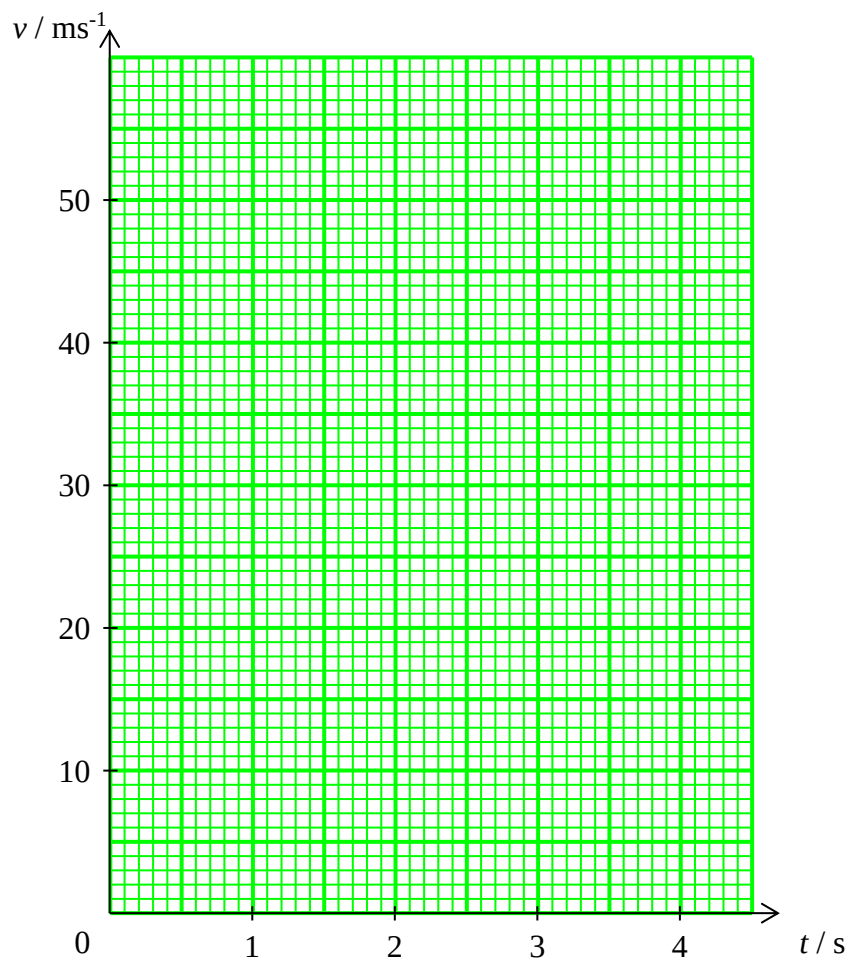


(a) 完成以下兩表。

0 至 1 秒間的平勻速度	
1 至 2 秒間的平勻速度	
2 至 3 秒間的平勻速度	
3 至 4 秒間的平勻速度	

0.5 秒時的瞬時速度	
1.5 秒時的瞬時速度	
2.5 秒時的瞬時速度	
3.5 秒時的瞬時速度	

(b) 繪畫瞬時速率 (v) 對時間 (t) 的綫圖。



(c) 這是不是勻加速運動？為什麼？如果是的話，它的加速度是什麼？

(d) 求太空船的初始速率。

(e) 求太空船在首 4 s 所作的位移。

班別

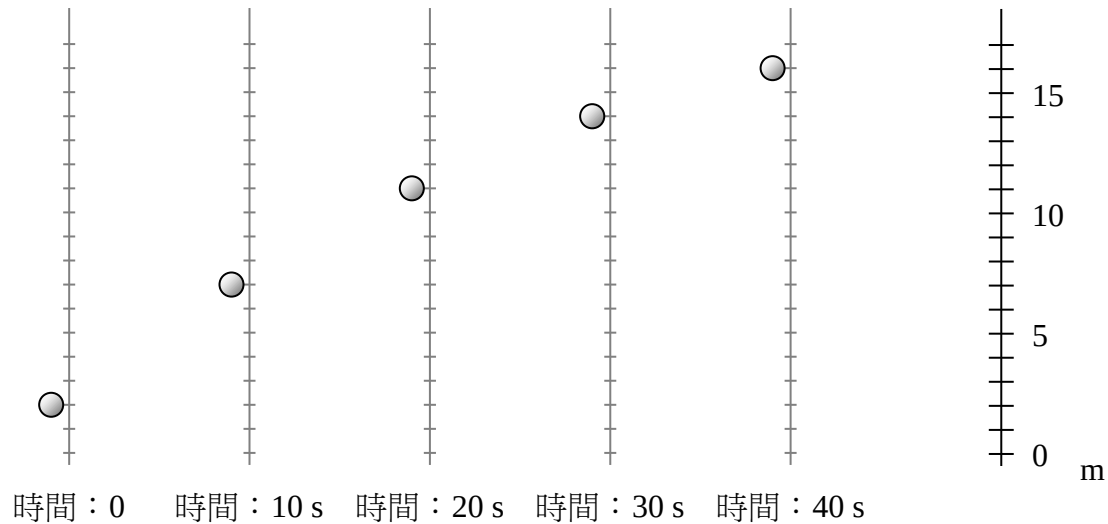
班號

姓名

得分

[力學.1.5]

下圖顯示一個正在上升的小球在不同時刻的位置。



(a) 完成以下兩表。

0 至 10 s 間的平均速度	
10 s 至 20 s 間的平均速度	
20 s 至 30 s 間的平均速度	
30 s 至 40 s 間的平均速度	

5 s 時的瞬時速度	
15 s 時的瞬時速度	
25 s 時的瞬時速度	
35 s 時的瞬時速度	

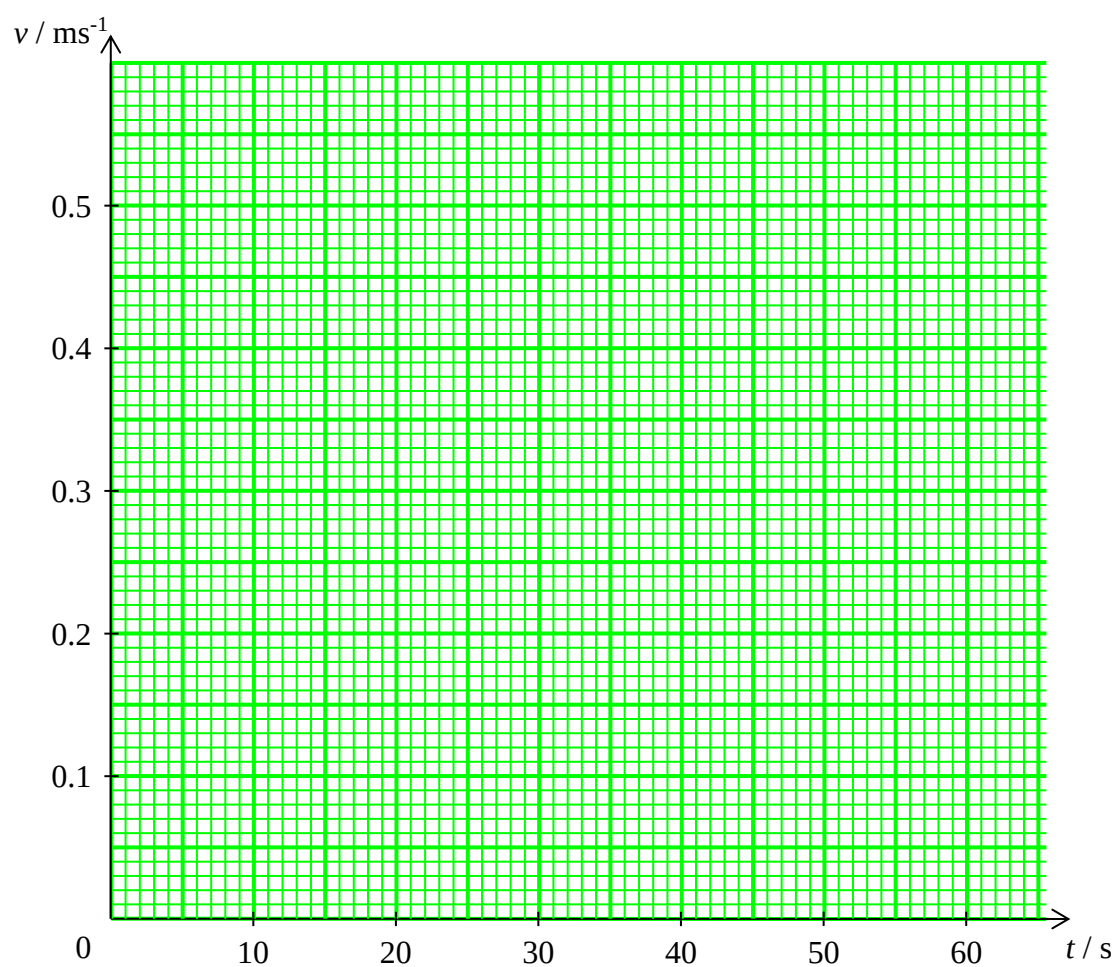
(b) 繪畫瞬時速率 (v) 對時間 (t) 的綫圖。

(c) 這是不是勻加速運動？為什麼？如果是的話，它的加速度是什麼？

(d) 求小球的初始速率。

(e) 描述小球在 55 s 那刻的運動情況。

(f) 小球首 55 s 所作的位移是多少？



班別

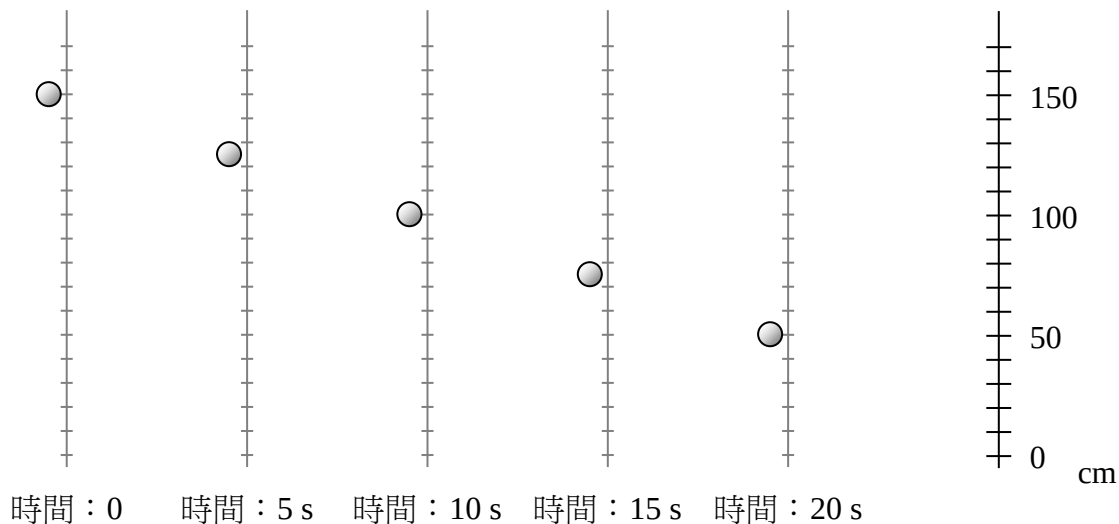
班號

姓名

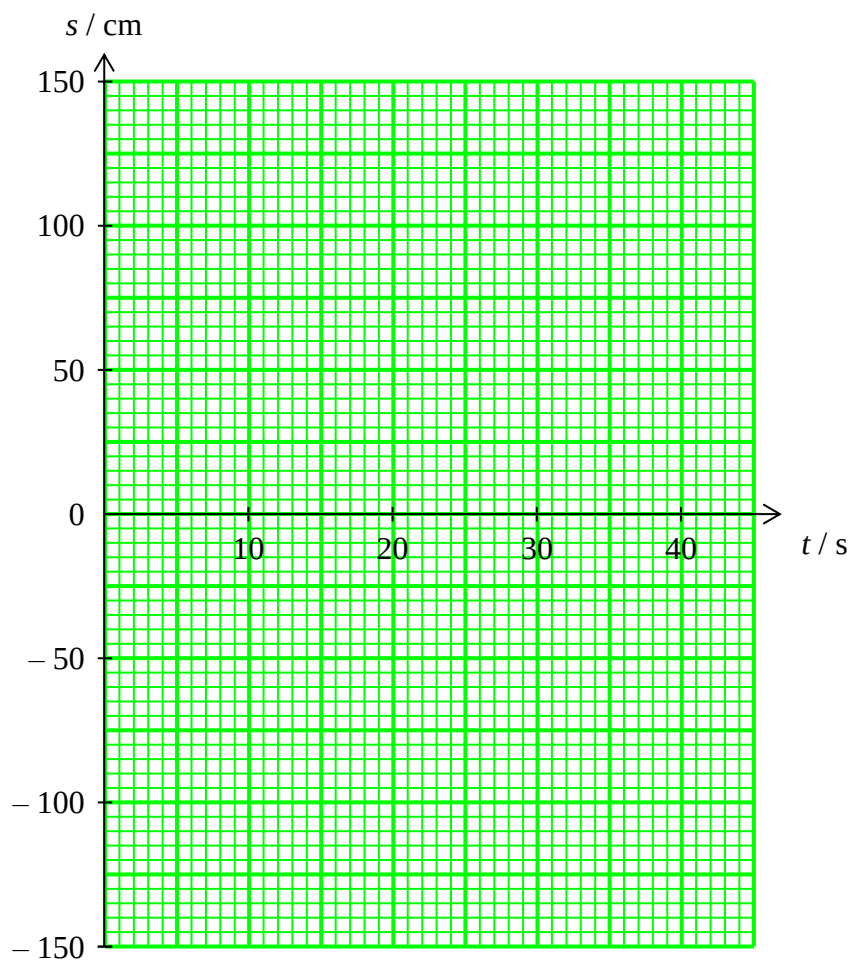
得分

[力學.1.6]

下圖顯示一個正在下移的小球在不同時刻的位置。



(a) 繪畫位移 (s) 對時間 (t) 的綫圖。



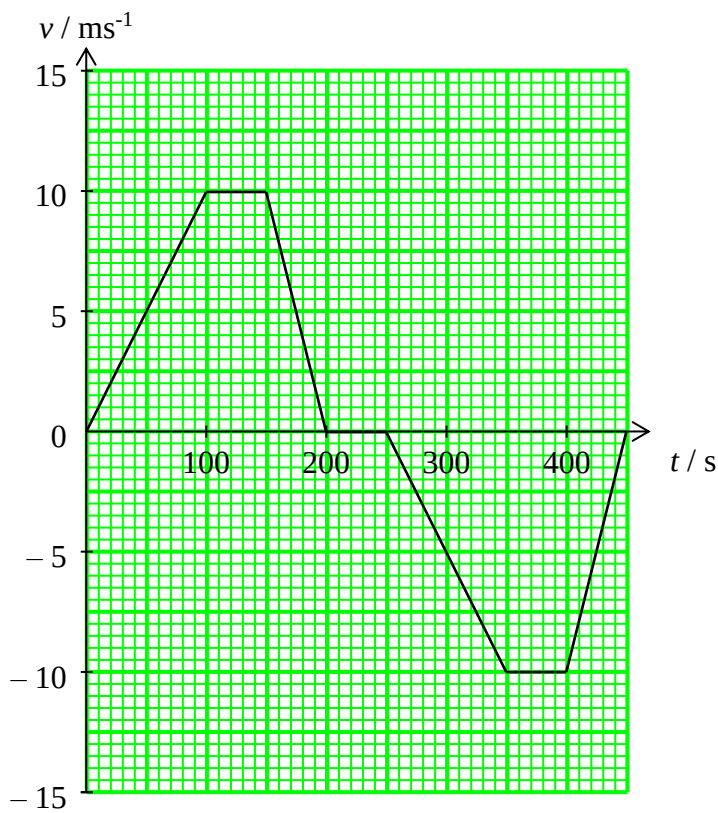
(b) 求這運動的速度和加速度。

(c) 推測小球在 40 s 那刻的位移。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.1.7]

一列車沿一直線路軌由 A 站駛至 B 站，然後在 B 站停了一會，跟著又向 A 站方向返回。下圖顯示該列車的速度 (v) 對時間 (t) 的關係。它在開車後 200 s 到達 B 站。



- (a) 求列車在下列時刻的加速度：
- (i) 50 s

- (ii) 120 s

- (iii) 180 s

(iv) 300 s

(b) 求 A 站和 B 站的距離。

(c) 問列車在 B 站停了多久？

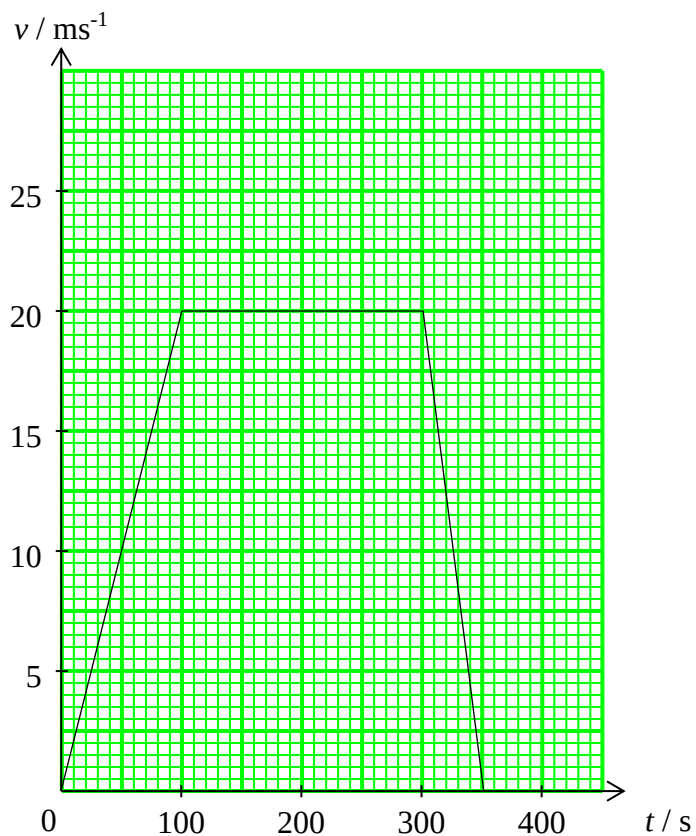
(d) 問列車在 450 s 那刻離開 A 站有多遠？

(e) 問開車後首 450 s 內所行的距離是多少??

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.1.8]

一列車沿一直線路軌由 A 站駛至 B 站。下圖顯示該列車的速度 (v) 對時間 (t) 的關係。它在開車後 350 s 到達 B 站。



(a) 求列車在下列時刻的加速度：

(i) 50 s

(iii) 150 s

(iii) 320 s

(b) 求 A 站和 B 站的距離。

(c) 問列車分別在

(i) 100 s 那刻

(ii) 300 s 那刻

離開 A 站有多遠？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.1.9]

一輛汽車正以 25 ms^{-1} 的速率行駛，司機突然看見前方 35 m 處有一障礙物，司機隨即殺車。下圖所示是由司機看見障礙物的一刻起，汽車的速率跟時間的變化。



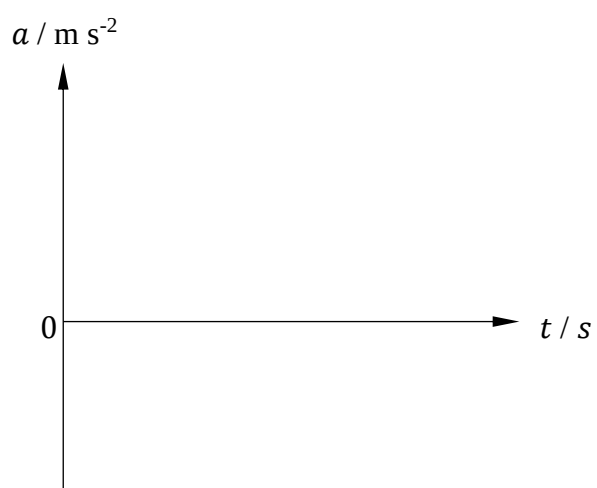
(a) 司機的反應時間是多少？

(b) 汽車的減速度是多少？

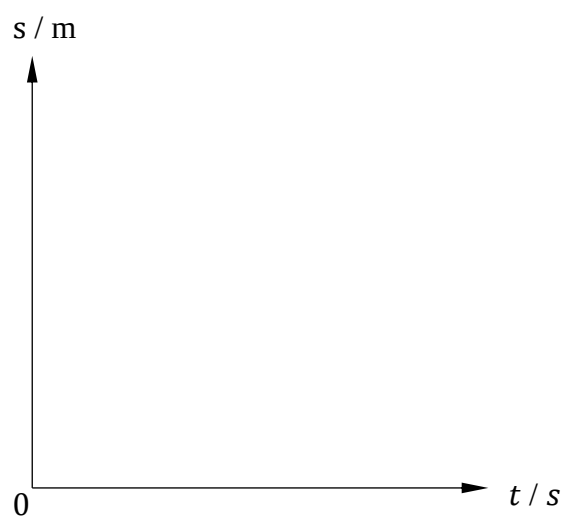
(c) 汽車最終會否撞上障礙物？請解釋。

(d) 草繪：

(i) 加速度對時間的關係圖線。



(ii) 位移對時間的關係圖線。



班別

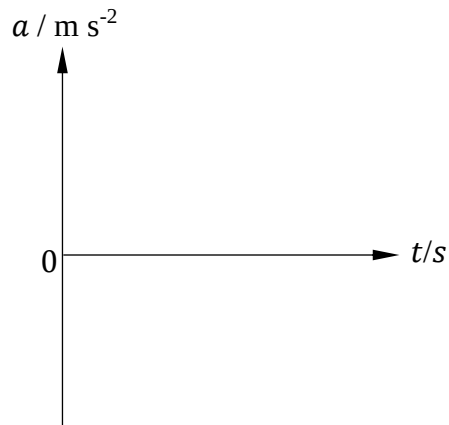
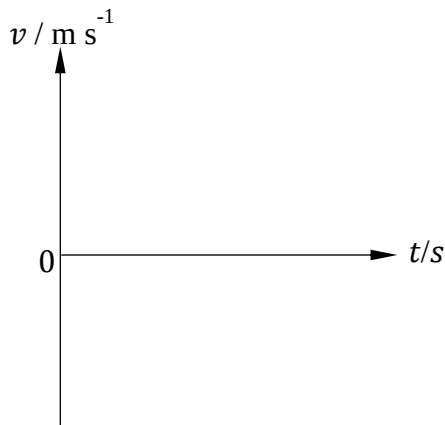
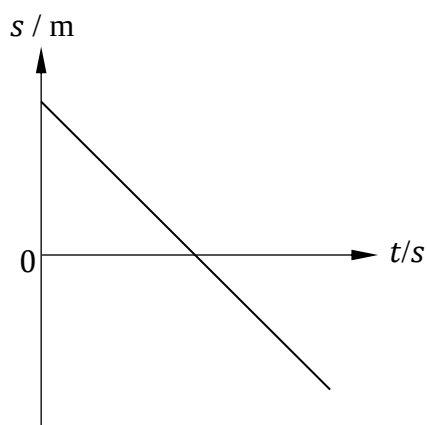
班號

姓名

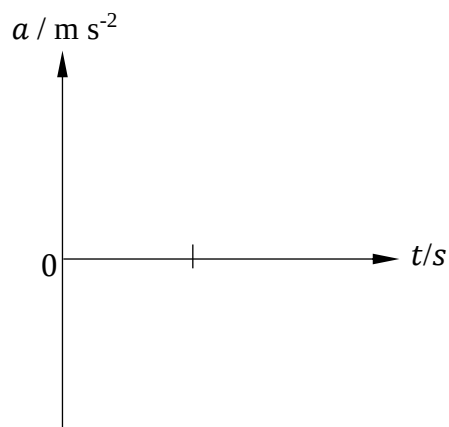
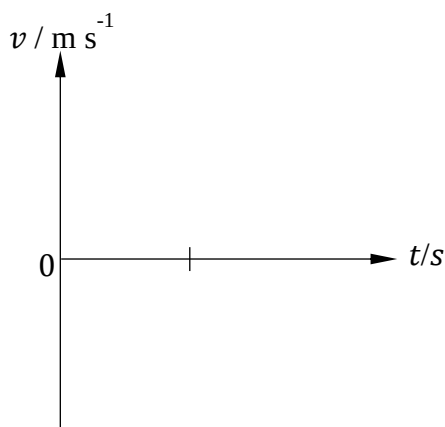
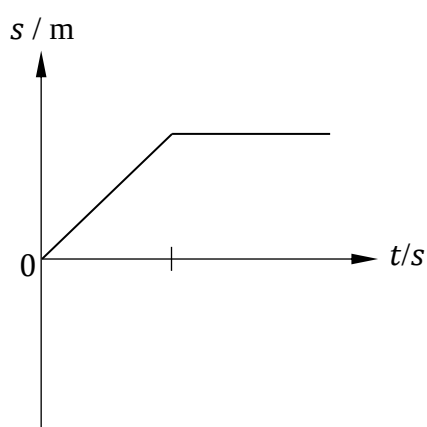
得分

[力學.1.10]

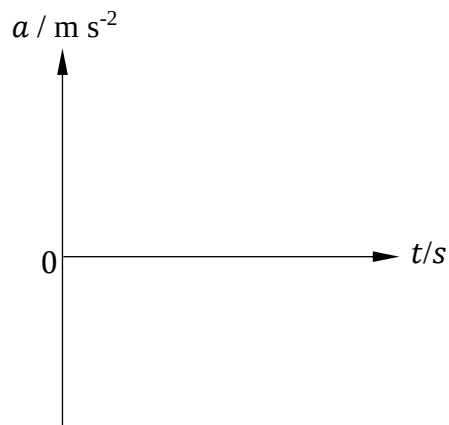
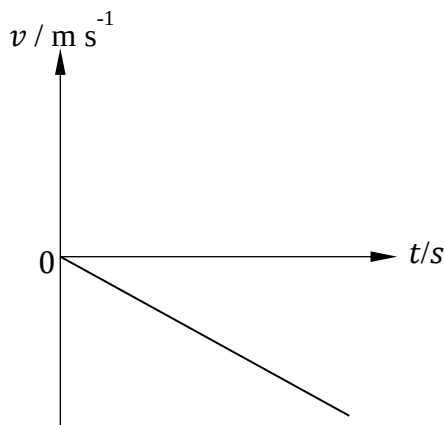
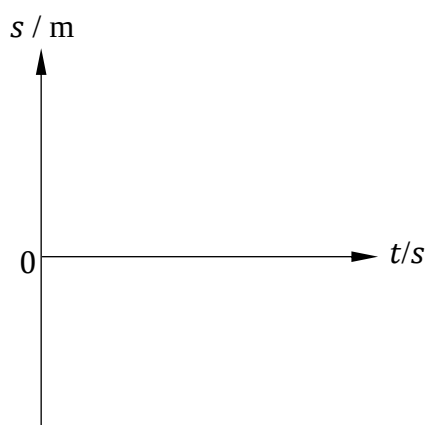
- (a) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的位移 s 對時間 t 的線圖。在附圖中草繪速率 v 及加速度 a 對時間的線圖。



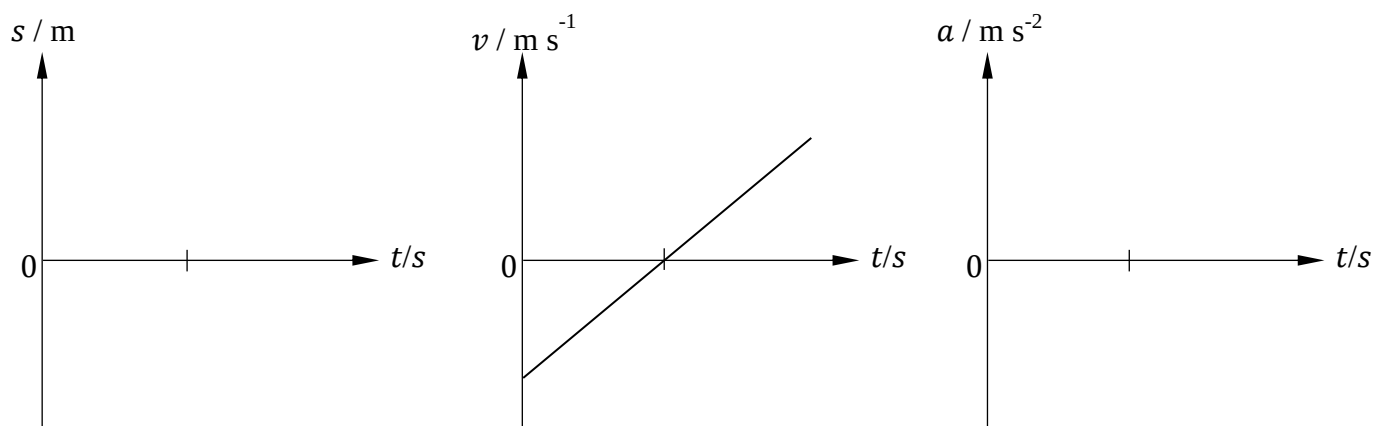
- (b) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的位移 s 對時間 t 的線圖。在附圖中草繪速率 v 及加速度 a 對時間的線圖。



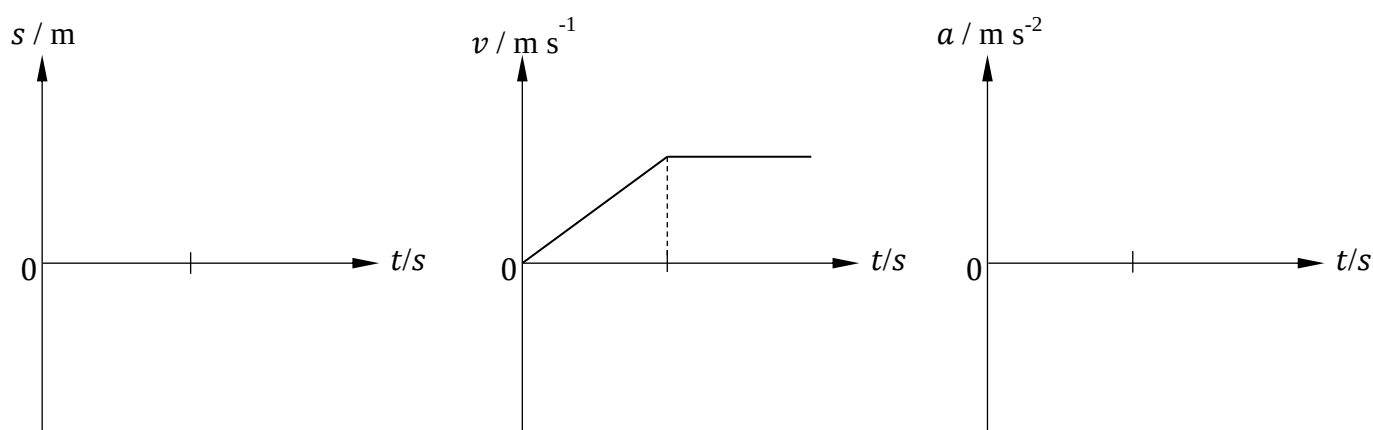
- (c) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的速率 v 對時間 t 的線圖，已知物體在 $t = 0$ 時的位移 s 是 0。在附圖中草繪位移 s 及加速度 a 對時間的線圖。



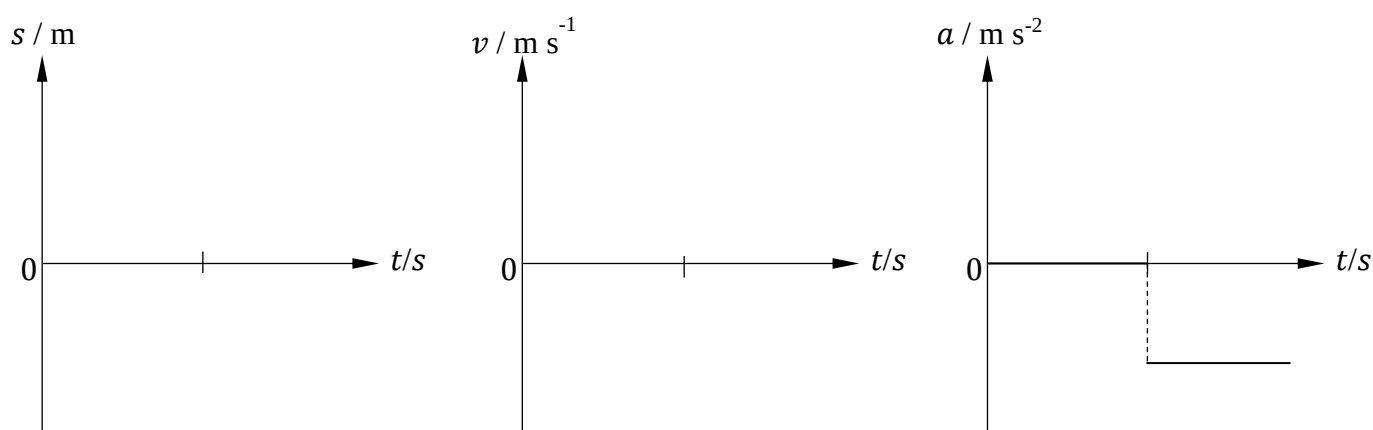
- (d) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的速率 v 對時間 t 的線圖，已知物體在 $t = 0$ 時的位移 s 是 0。在附圖中草繪位移 s 及加速度 a 對時間的線圖，並在兩圖的橫軸上橫示 t_0 。



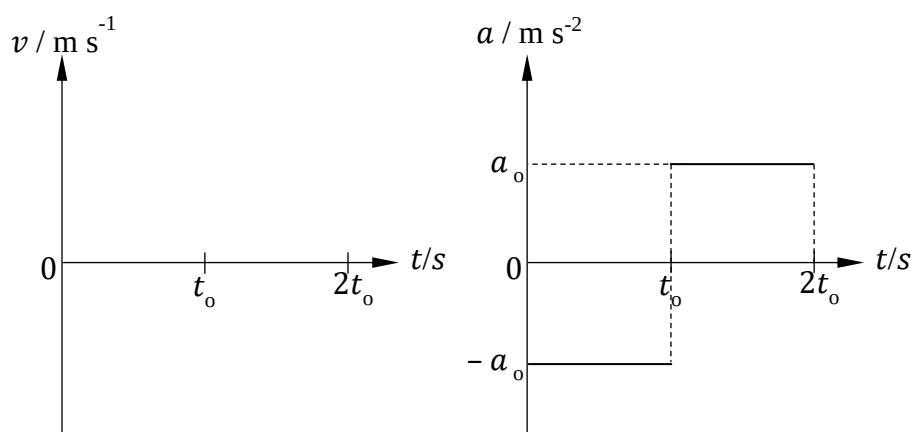
- (e) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的速率 v 對時間 t 的線圖，已知物體在 $t = 0$ 時的位移 s 是 0。在附圖中草繪位移 s 及加速度 a 對時間的線圖。



- (f) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的加速度 a 對時間 t 的線圖，已知物體在 $t = 0$ 時位移 s 是 0，而速率 v 為正數。在附圖中草繪位移 s 及速率 v 對時間的線圖。



- (g) 下圖顯示一個在直線上移動的物體的加速度 a 對時間 t 的線圖，已知物體在 $t = 0$ 時速率 v 是 0。
在附圖中草繪速率 v 對時間的線圖，並在兩圖的橫軸上標示 t_0 。



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.2.1]

一輛跑車在水平的直路上，由靜止加速至 100 km/h 須要 8.5 秒。

(a) 把 100 km/h 轉換至以 m s^{-1} 為單位。

(b) 求它的加速度。

(c) 求靜止加速至 100 km/h 所需的距離。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.2.2]

一輛汽車在水平的直路上，由靜止開始以勻加速行駛。它在首 5 秒內行駛了 300 m。

(a) 求它的加速度。

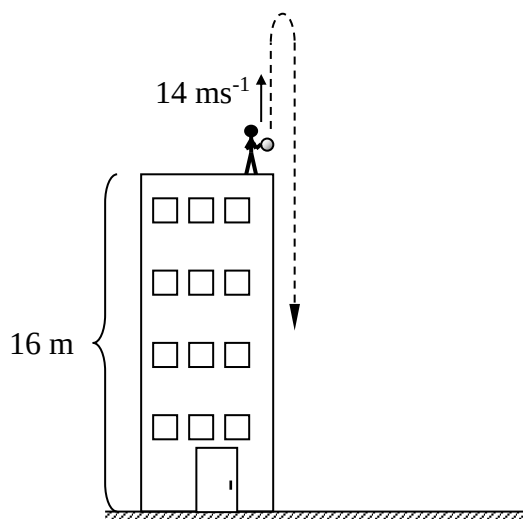
(b) 在第 5 秒完結時，它的速率是多少？

(c) 如果汽車保持相同的加速度繼續行駛，要多久才完成 1 km 路程？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.2.3]

某人在 16 m 高的建築物的天台上，以 14 m s^{-1} 的速率垂直向上拋起一球體，該球體上升至最高點後垂直下墜至地面，如下圖所示。在整個過程中，球體以 9.81 m s^{-2} 向下加速。



(a) 球體何時到達最高點?

(b) 當球體到達最高點時，它離建築物天台有多高?

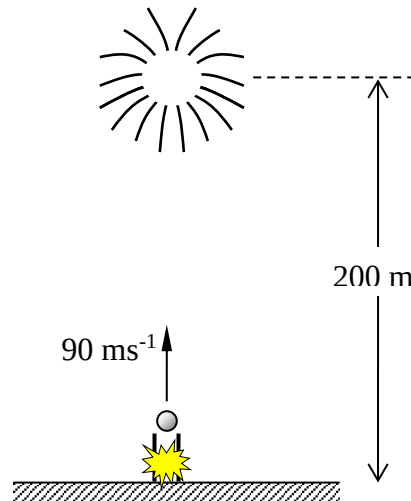
(c) 球體何時墜回地面?

(d) 球體剛墜回地面前，它的速率是多少?

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.2.4]

一個煙花球以 90 m s^{-1} 的速率垂直向上發射，當升至 200 m 高時爆發。過程中煙花球以 9.81 m s^{-2} 向下加速。



(a) 煙花球發射後多久爆發?

(b) 當煙花球爆發前，它的速率是多少?

(c) 如果煙花球並不爆發。

(i) 它會一直上升至多高?

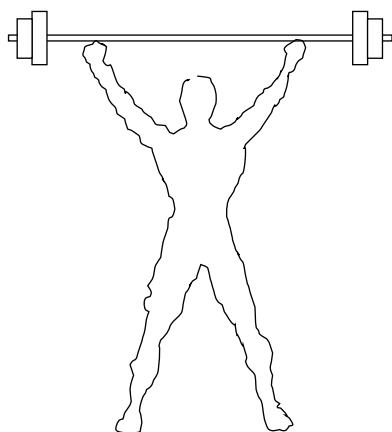
(ii) 如果煙花球並不爆發，它會於何時到達最高點?

(iii) 如果煙花球並不爆發，它會於何時反回地面？

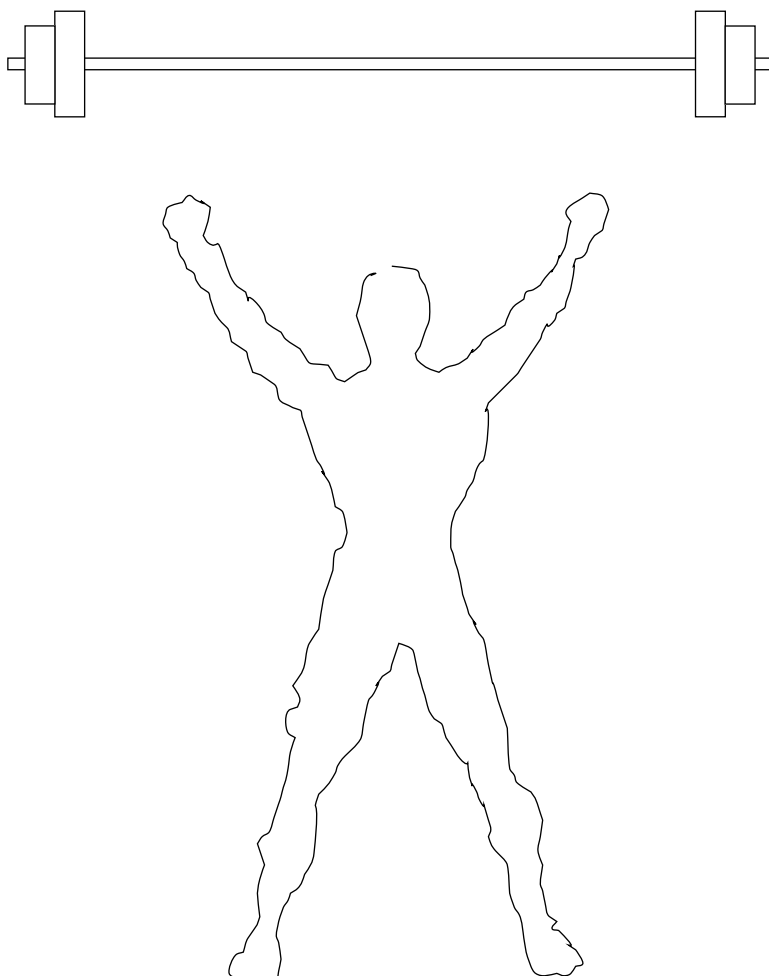
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.3.1]

下圖顯示一名運動員舉起一桿鈴， 600 N 的重力向下作用在桿鈴的中間點，運動員的左手及右手分別有 300 N 向上的力作用在桿鈴，而桿鈴有 300 N 向下的力分別作用在運動員的左手及右手，有 800 N 的重力向下作用在運動員身軀的中心點，地面有 700 N 向上的力分別作用在運動員的左腳及右腳。



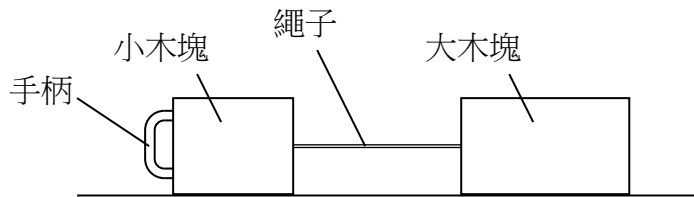
完成以下桿鈴和運動員的隔離體圖，並且分別求作用在桿鈴和運動員上的淨力：



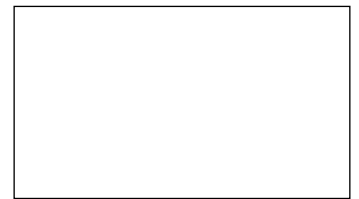
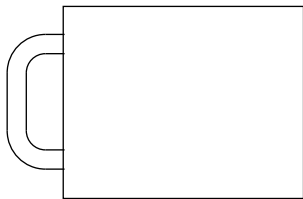
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.3.2]

參看下圖，某人作用 80 N 的力在手柄上，把小木塊向左拉，小木塊則作用 50 N 向左的力在繩子，而繩子施加 50 N 向右的力在小木塊上，繩子又施加 50 N 向左的力在大木塊上，大木塊則有 50 N 向右的力作用在繩子上，小木塊的中心點受到 60 N 向下的重力，桌面施加了 60 N 向上的力在小木塊上，大木塊的中心點受到 100 N 向下的重力，桌面施加了 100 N 向上的力在大木塊上。



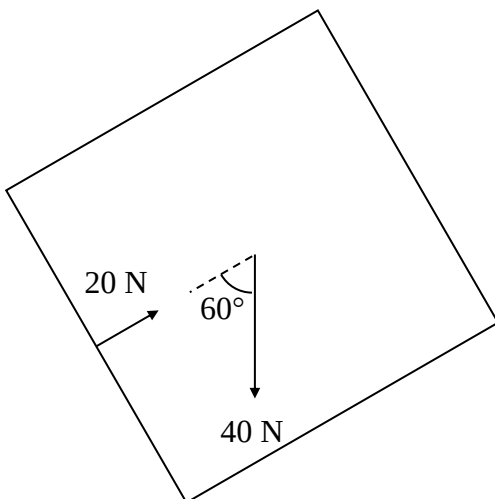
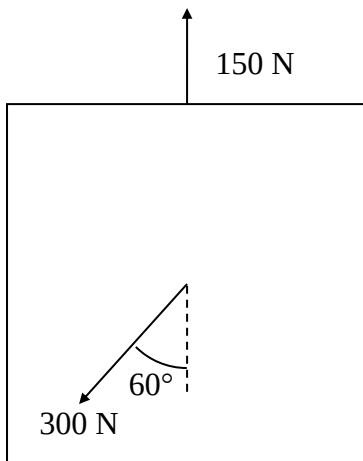
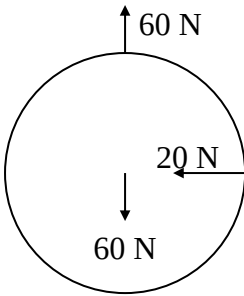
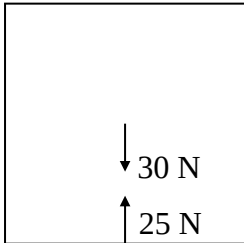
完成以下小木塊、繩子和大木塊的隔離體圖，並且分別求作用在小木塊、繩子和大木塊上的淨力：

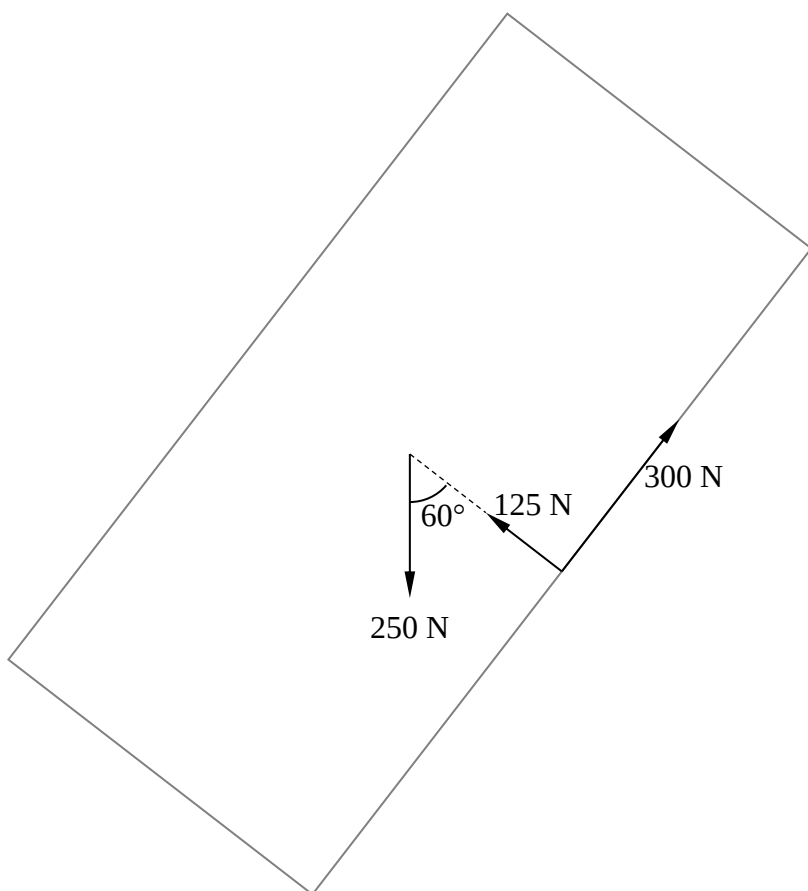
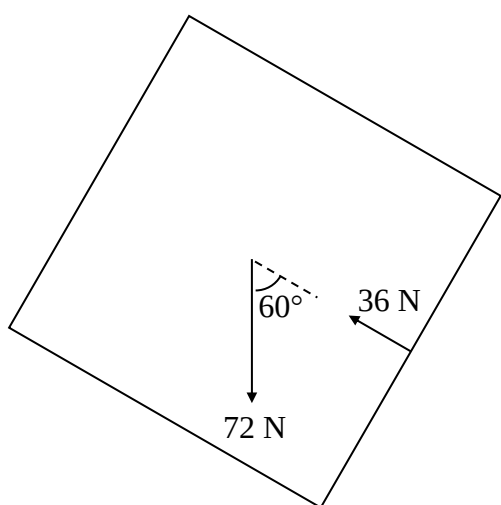
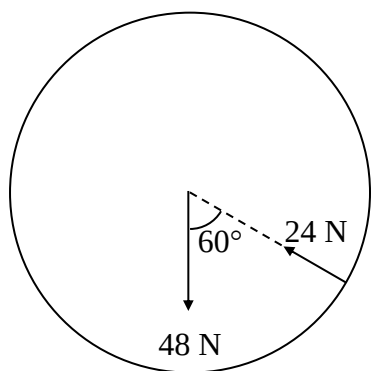


班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.3.3]

求以下物體受到的淨力：

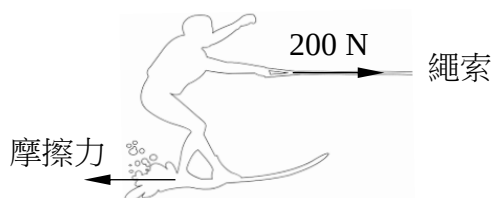




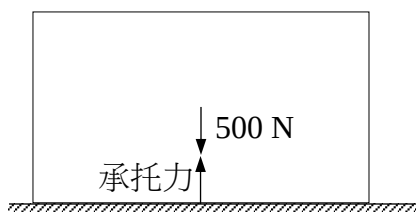
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.1]

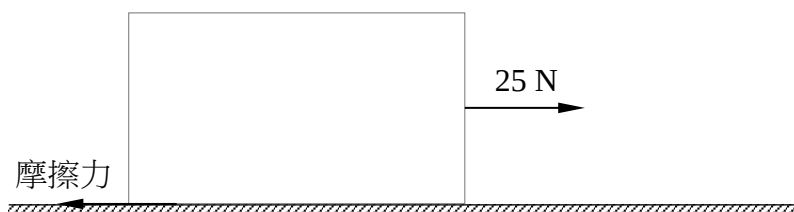
- (a) 下圖顯示某人以勻速直線滑水，繩索施加 200 N 水平方向的力在該人手上，求水面作用在滑板上的摩擦力。



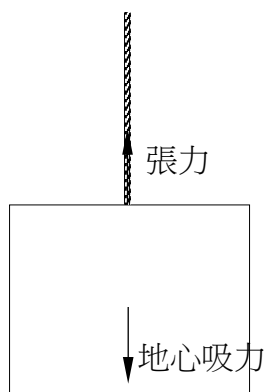
- (b) 下圖顯示一塊磚塊放在地面，磚塊受到 500 N 向下的重力，求地面作用在磚塊上的承托力。



- (c) 25 N 水平方向的力把一個箱子在桌面上以勻速拖行，求桌面作用在箱子的摩擦力。



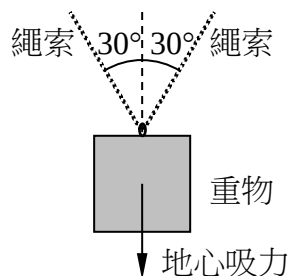
- (d) 一件重物被繩索靜止地吊掛在半空，重物受到 1200 N 的地心吸力，求繩索作用在重物上的張力。



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.2]

一件重物被兩條繩索如下圖所示靜止地吊掛在半空，重物受到 400 N 的地心吸力（或稱重量）。



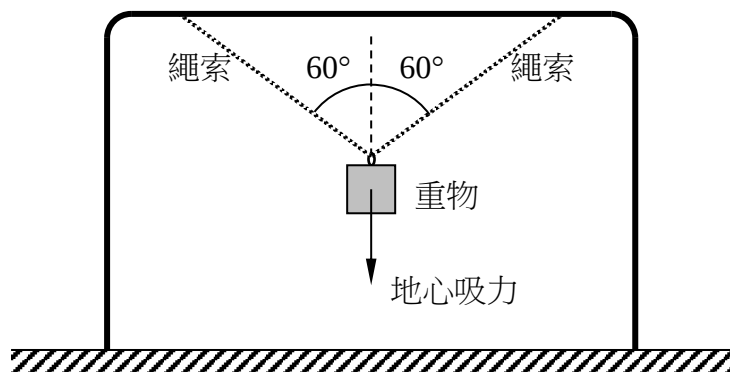
(a) 繪畫重物的分離體圖（以 T 標示繩索作用在重物上的張力）。

(b) 求每條繩索作用在重物上的張力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.3]

一件重物被兩條繩索如下圖所示靜止地吊掛在金屬架下，重物受到 50,000 N 的地心吸力。



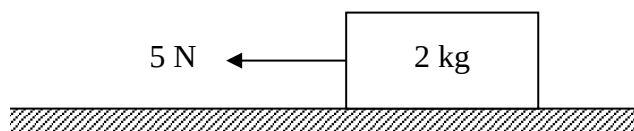
(a) 繪畫重物的分離體圖（以 T 標示繩索作用在重物上的張力）。

(b) 求每條繩索作用在重物上的張力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.4]

5 N 水平的力把一個質量為 2 kg 的箱子在桌面上拖行，桌面表面並不光滑，桌面作用在箱子的摩擦力為 0.4 N。



(a) 繪畫重物的分離體圖。

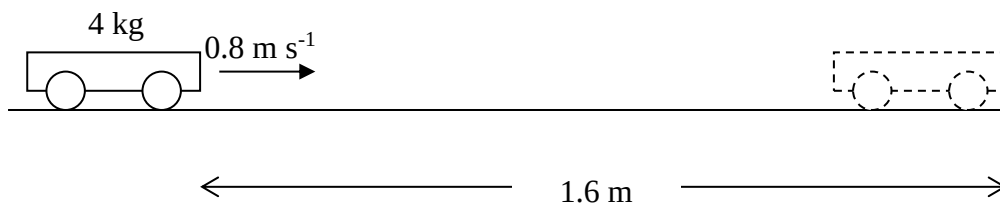
(b) 求箱子所受到的淨力。

(c) 求箱子的加速度。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.5]

一部質量為 4 kg 的玩具小車放在水平的桌面上。現輕輕一推小車，使其以初始速度 0.8 ms^{-1} 在桌面上滑行，它共滑行了 1.6 m 才停下。



- (a) 求車子的減速度。

- (b) 求桌面與車子的摩擦力

- (c) 當小車停下後，如果在小車上施加一個分別為以下量值的水平的力，小車會不會動？請解釋。如果會動，它的加速度是多少？

- (i) 0.6 N

- (ii) 1.2 N

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.6]

一塊質量為 20 kg 的石頭在地球表面受到的重力是多少？（ $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ ）

如果把該石頭帶到很高的山頂上，它質量和重量分別有何改？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.7]

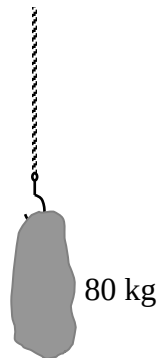
(a) 美儀身體的質量是 50 kg，她在地球表面受到的重力是多少？（ $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ ）

(b) 木星是太陽系中質量最大的行星，木星表面的 g 高達 23 ms^{-2} 。如果美儀站在木星表面，她受到的重力是多少？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.8]

用繩子把一塊質量為 80 kg 的豬肉掛起來，如下圖所示。（ $g = 9.81\text{ ms}^{-2}$ ）



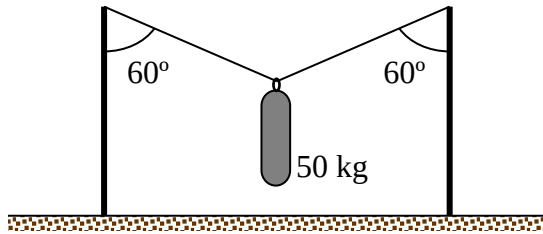
(a) 求豬肉的重量。

(b) 求繩子的張力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.9]

一個質量為 50 kg 的沙包懸掛在一條輕繩的中間點上，如下圖所示。



(a) 求沙包的重量。

(b) 求繩的張力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.10]

一滴雨點由 2 000 m 高的雲層掉到地面。（ $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ ）

- (a) 忽略空氣的摩擦力，計算雨點掉到地面時的速率。

- (b) 但事實上，當雨點離開雲層後不久便不再加速，而是以勻速下墜，這時雨點受到的淨力是多少？繪畫雨點的隔離體圖，以顯示它受到所有外力。

- (c) 草繪雨點下墜時 速率對時間的線圖。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.11]

圖 A 是一個小鐵球在刻度背景前從靜止被釋放時的多重暴光照片，而圖 B 是一個形狀和大小均相同的乒乓球在同一位置從靜止被釋放時的多重暴光照片。左右兩照片均為每 0.02 s 暴光一次。



圖 A

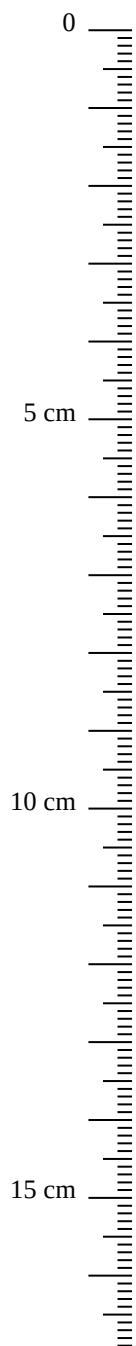
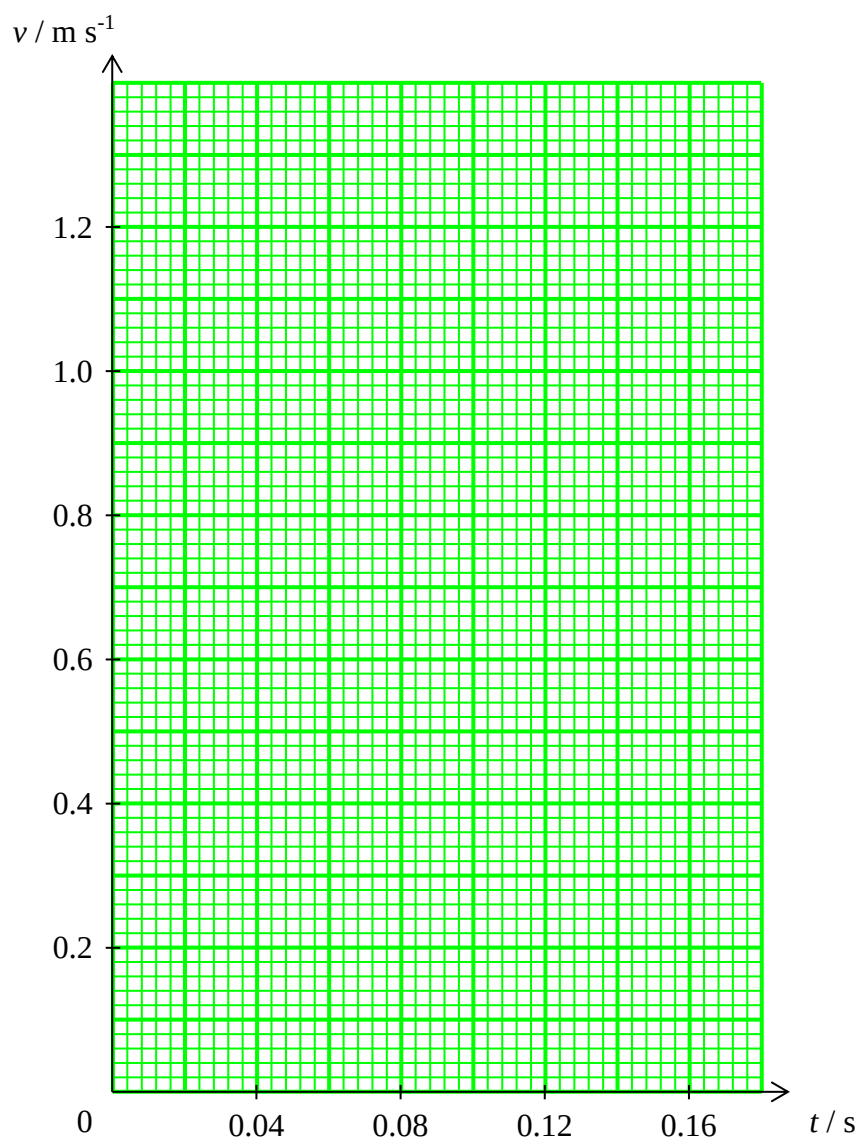


圖 B

(a) 成下表。

時段 / s	該時段的中 間時間 / s	小鐵球該時 段下墜的距 離 / m	小鐵球該時 段的平均速 率 / m s^{-1}	乒乓球該時 段下墜的距 離 / m	乒乓球該時 段的平均速 率 / m s^{-1}
0.00 – 0.04					
0.04 – 0.08					
0.08 – 0.12					
0.12 – 0.16					
0.16 – 0.20		—	—		

(b) 在下圖中同時繪畫小鐵球和乒乓球下墜速率跟時間的關係。

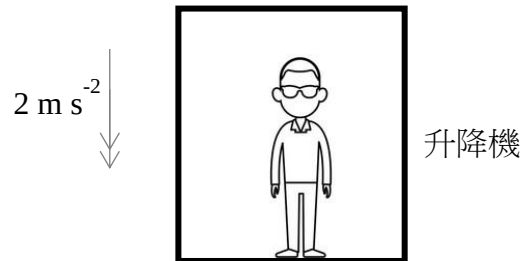


This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.12]

一個體重 600 N 的人站在升降機內。



(a) 該人的質量是多少？

(b) 如果升降機以 2 m s^{-2} 的加速率下降，該人感受到自己的體重是多少？

(c) 升降機下降的加速率最少要是多少才能令該人感受到「無重」？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.13]

- (a) 一名坐在正垂直上升的直升機上的乘客感覺自己的體重好像重了 20%，求直升機上升的加速度。

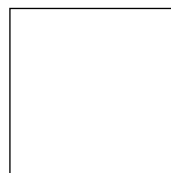
This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The paper itself is a clean, off-white color.

- (b) 直升機如何飛行才能令乘客感受到「無重」？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.14]

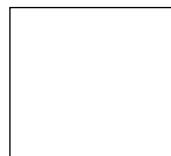
一個質量為 $1\,200\text{ kg}$ 的重物被一架質量為 $17\,800\text{ kg}$ 的直升機吊起，直升機旋翼產生 $2.46 \times 10^5\text{ N}$ 向上的升力於直升機上。



直升機



繩



重物

(a) 分別計算重物和直升機的重量。

(b) 求它們的加速度。

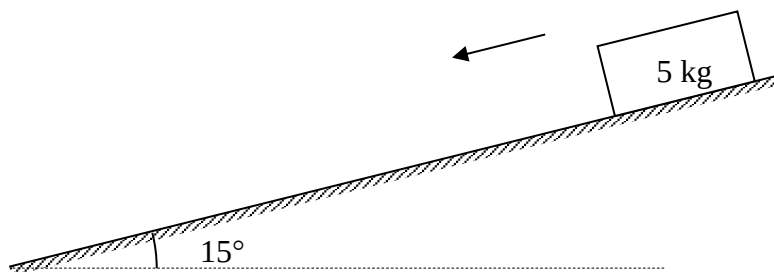
(c) 完成右方直升機、繩和重物的分離體圖。

(d) 求繩索作用在重物上的力，並指出其方向。

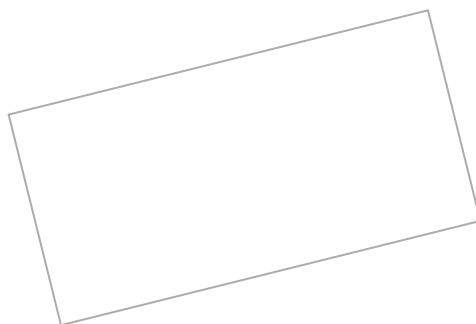
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.15]

一個質量為 5 kg 的木箱，由一張傾斜 15° 而表面光滑的斜板上滑下，如下圖所示。



(a) 繪畫木箱的分離體圖。



(b) 木箱的重量是多少？

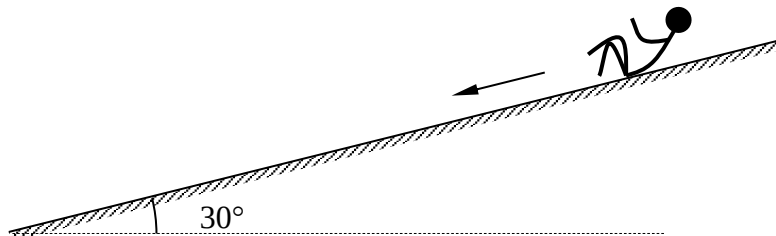
(c) 斜板作用在木箱上的承托力（或稱反作用力）是多少？

(d) 求木箱下滑的加速度。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.16]

偉明的質量是 60 kg ，他沿傾斜 30° 的水上滑梯滑下。假設滑梯表面完全光滑。



(a) 繪畫偉明的分離體圖。



(b) 偉明的重量是多少？

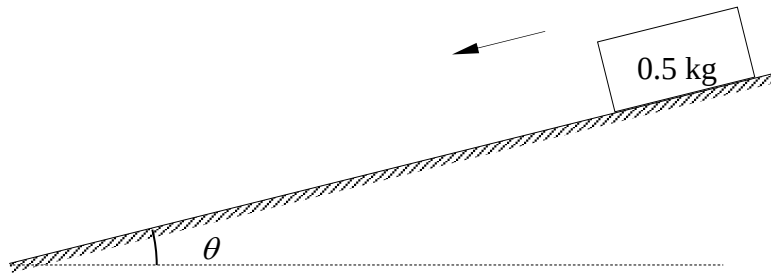
(c) 滑梯作用在偉明身上的反作用力是多少？

(d) 求偉明下滑的加速度。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.17]

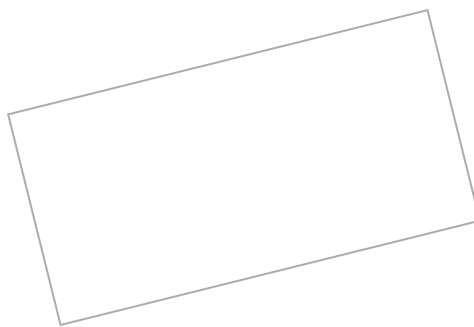
一個質量為 0.5 kg 的重物由一張表面粗糙的斜板上滑下，斜板表面施加在該重物的摩擦力是 0.4 N 。斜板是「摩擦補償」的。



(a) 該重物的重量是多少？

(b) 解釋如何使斜板達至「摩擦補償」。

(c) 繪畫重物的分離體圖。



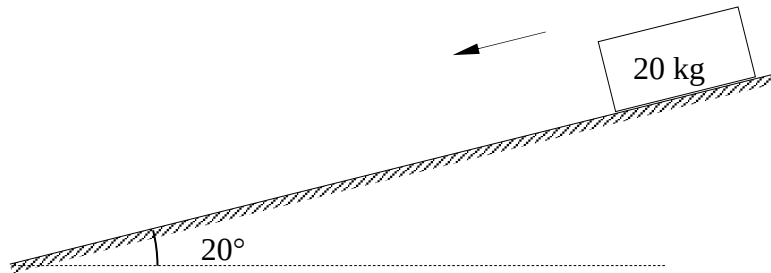
(d) 求斜板的傾斜角度 θ 。

(e) 求斜板作用在重物上的反作用力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

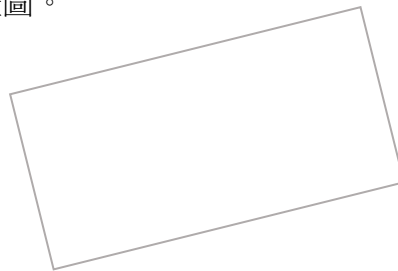
[力學.4.18]

一個質量為 20 kg 的木箱，由一張傾斜 20° 而表面粗糙的斜板上以勻速滑下，如下圖所示。



(a) 木箱的重量是多少？

(b) 繪畫木箱的分離體圖。



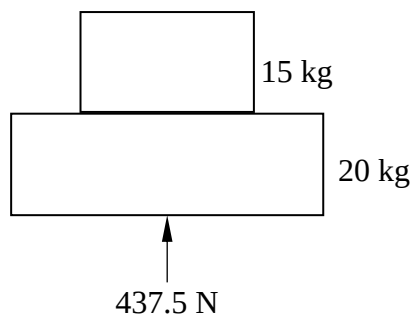
(c) 斜板作用在木箱上的摩擦力是多少？

(d) 斜板作用在木箱上的承托力（或稱反作用力）是多少？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.21]

一個質量為 15 kg 的物體疊在一個質量為 20 kg 的物體上， 20 kg 物體的底部受到 437.5 N 向上的力，如下圖所示。



(a) 分別寫下這兩個物體的重量。

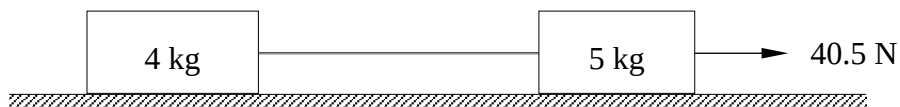
(b) 求兩物體的加速度。

(c) 求 20 kg 物體作用在 15 kg 物體上的力，並指出其方向。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.4.24]

一個 4 kg 和一個 5 kg 的物體如下圖放在一光滑的平面上，它們之間有一條輕繩連著。 40.5 N 的力以水平方向拉動 5 kg 物體。



(a) 求整個系統的加速度。

(b) 完成兩個物體和繩的分離體圖。

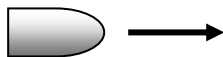


(c) 求繩的張力。

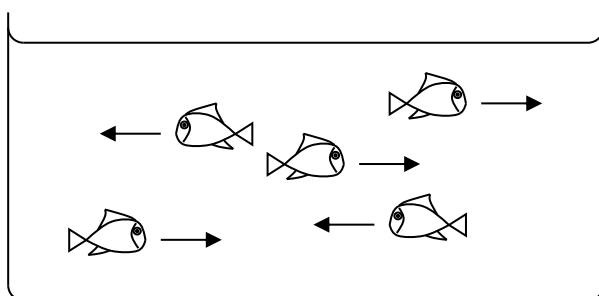
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.5.1]

- (a) 一支手槍發射了一枚子彈。子彈的質量為 0.018 kg ，速度達 250 ms^{-1} 。求子彈的動量。

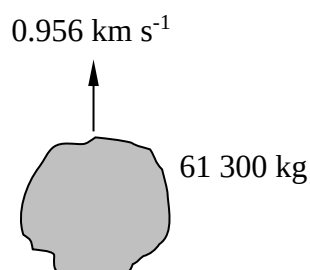


- (b) 在一個魚缸中有 5 條魚，每條魚的質量為 0.04 kg 。其中三條以 0.4 ms^{-1} 的速率向右移動，其餘兩條以 0.5 ms^{-1} 的速率向左移動。

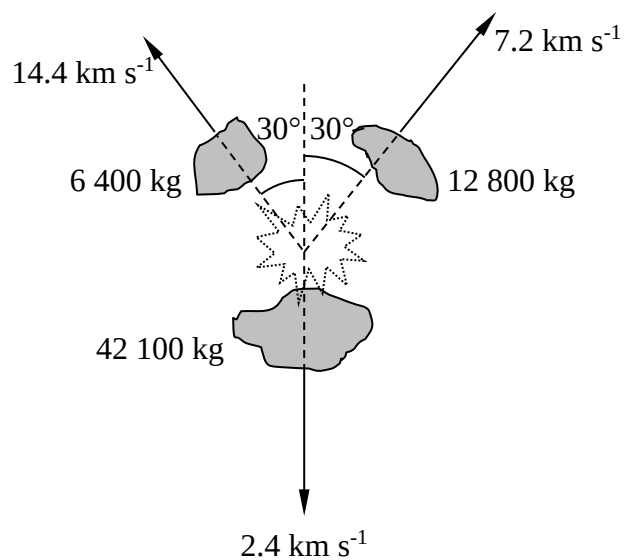


忽略水的運動，求魚缸內的總動量。

- (c) 在太空中一顆隕石以 0.956 km s^{-1} 的速率前進，它的質量為 $61\,300 \text{ kg}$ 。求它的動量。



該隕石發生爆炸後分裂成 3 顆碎石，它們的質量及爆炸後的速度如下圖。



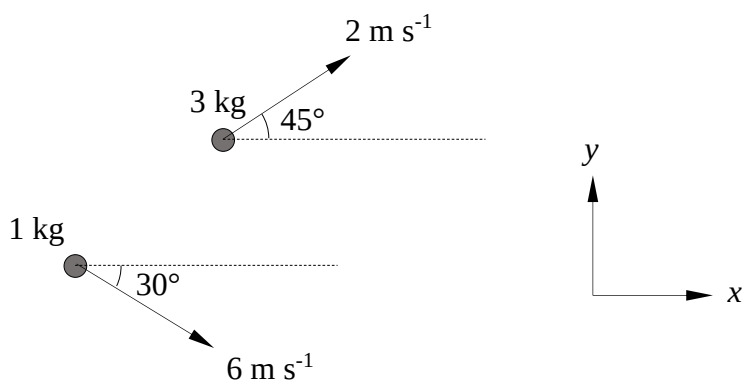
求整個系統的總動量。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

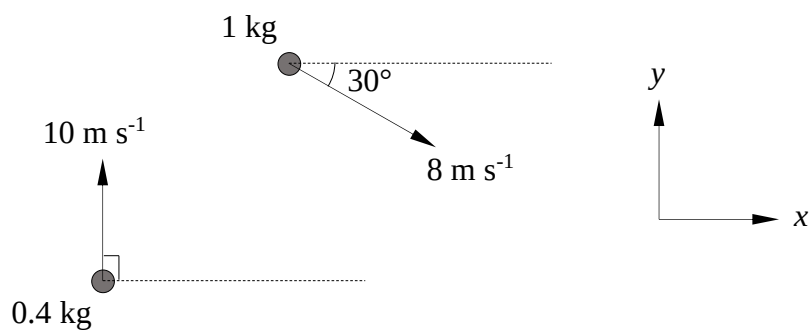
[力學.5.2]

計算以下系統總動量的量值。。

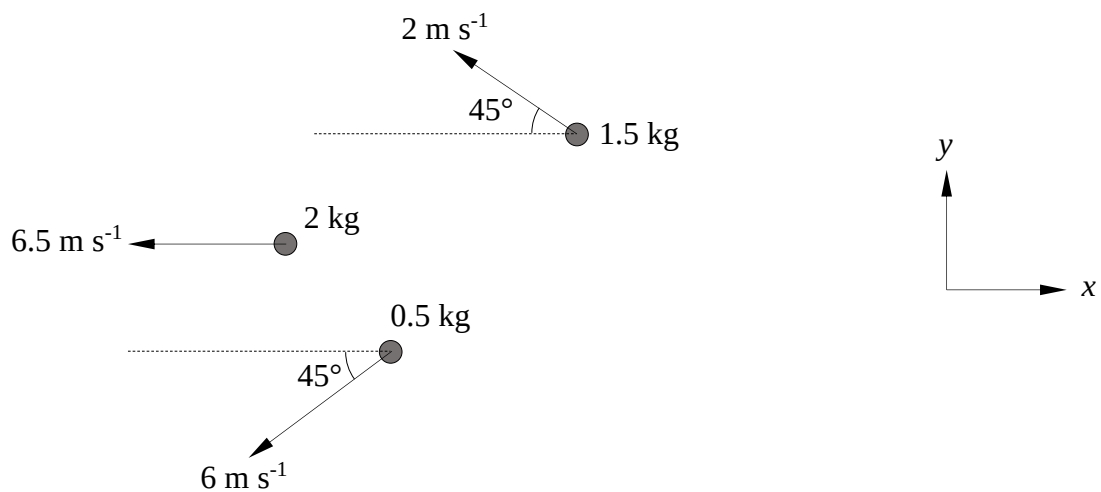
(a)



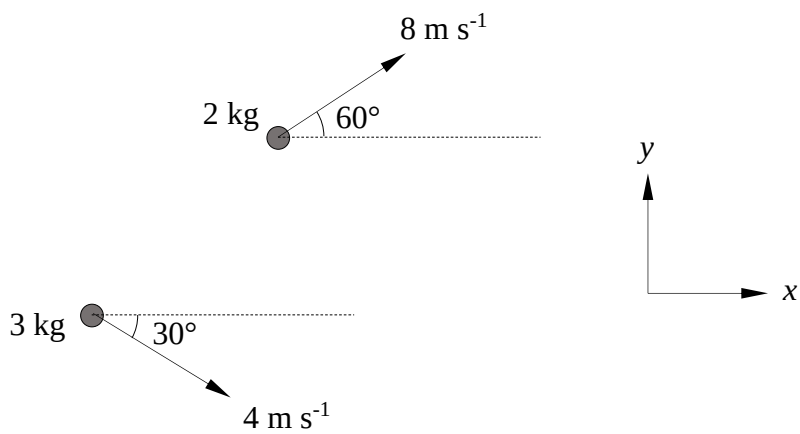
(b)



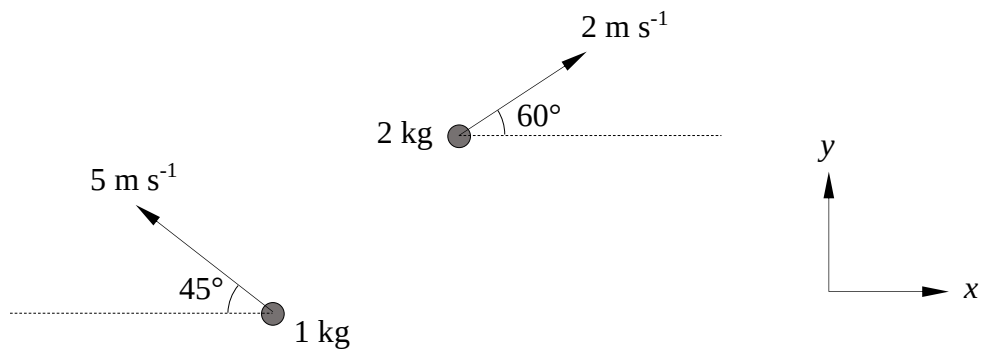
(c)



(d)



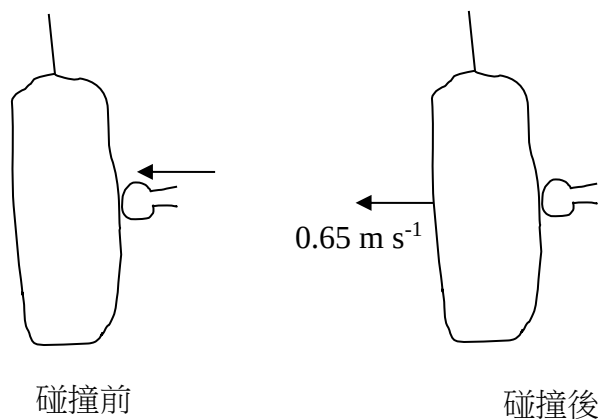
(e)



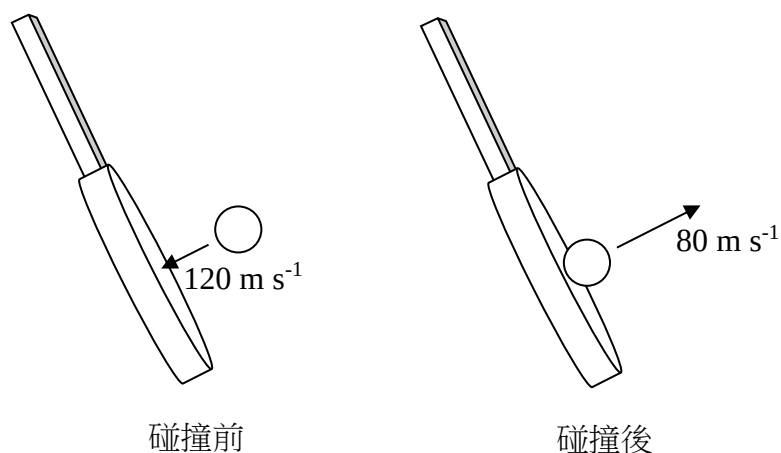
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.5.3]

- (a) 某人以拳頭擊打一個靜止的沙包, 使沙包即時以 0.65 m s^{-1} 的速率彈開。沙包的質量為 500 kg , 拳頭與沙包的接觸時間為 $3.5 \times 10^{-2} \text{ s}$ 。求沙包被擊打時受到的力。



- (b) 一個 120 g 的網球以 120 m s^{-1} 的速度正面撞向運動員手上的網球拍, 而運動員亦同時把球拍擊向網球, 把網球以 80 m s^{-1} 的速度擊回, 球與球拍接觸的時間為 0.128 s 。求網球受到來自球拍的力。



(c) 把一個 0.235 kg 靜止的籃球從 1.2 m 高釋放, 籃球撞地一次後最高反彈至 0.8 m , 撞地時籃球與地接觸了 0.0985 s 。

(i) 忽略空氣阻力，求籃球剛著地前的速率。

(ii) 求籃球碰撞後剛離地時的速率。

(iii) 求撞地時地面施在籃球上的力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.5.4]

下圖顯示在測試場內,一輛 850 kg 的汽車以 80 km h^{-1} 的速率正面撞向固定堅硬的金屬盾。碰撞時車頭慢慢摺疊凹陷,由車頭剛觸及金屬盾直至汽車完全停下共需時 0.568 s。



(a) 以 m s^{-1} 為單位表示汽車碰撞前的速率。

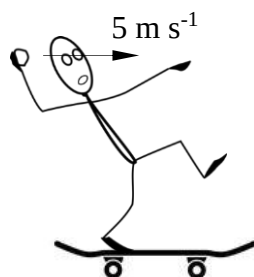
(b) 求碰撞時汽車受到的平均力。

(c) 為什麼工程師故意要車頭碰撞時慢慢摺疊凹陷?

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.5.6]

某人站在靜止的滑板上向水平方向以 5 m s^{-1} 的速率拋出一個質量為 4 kg 的鐵球。人和滑板的總質量為 50 kg 。

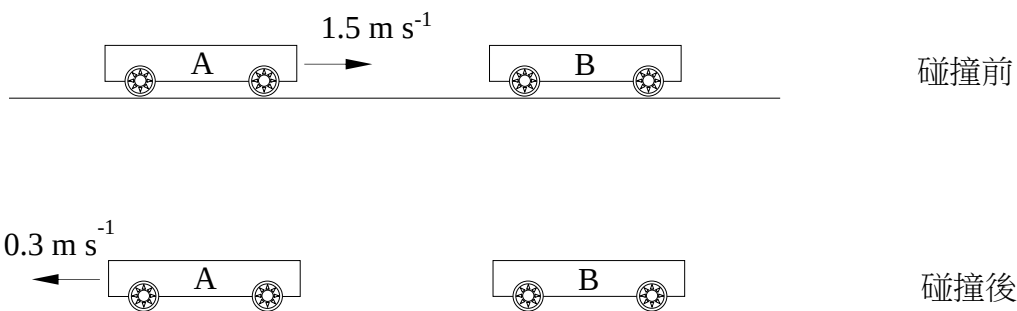


假設滑板與地面之間並無摩擦力。求鐵球被拋出後，人和滑板後退的速率。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

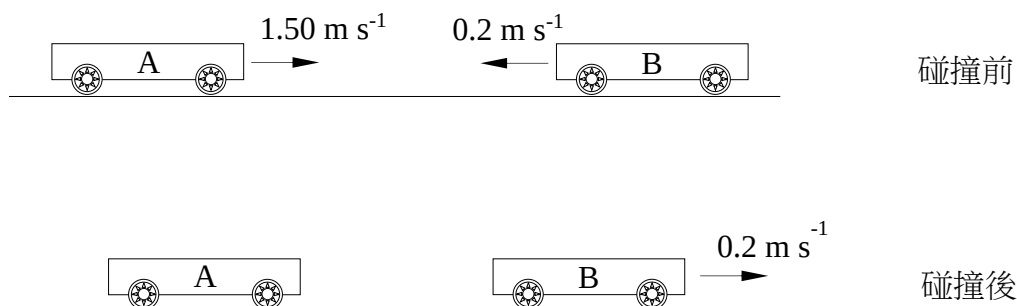
[力學.5.7]

- (a) 小車 A 在光滑的桌面上以 1.5 m s^{-1} 的速率移動，並正面碰撞靜止的小車 B。碰撞後，小車 A 以 0.3 m s^{-1} 的速率向後移動。已知小車 A 的質量為 0.2 kg ，而小車 B 的質量為 0.8 kg 。



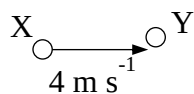
碰撞後小車 B 的速率是什麼？

- (b) 在另一次測試中，小車 A 在桌面上以 1.5 m s^{-1} 的速率向右移動，而小車 B 以 0.2 m s^{-1} 的速率向左移動，兩車最終正面碰撞。碰撞後小車 B 以 0.2 m s^{-1} 的速率向右移動。

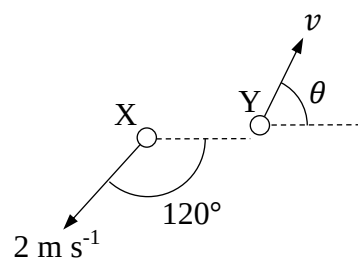


碰撞後小球 A 的速率是什麼？它會向哪方向移動？

球 X 在光滑的桌面上以 4 m s^{-1} 的速率滾向靜止的球 Y。碰撞後球 X 以 2 m s^{-1} 的速率，偏離原來方向 150° 離開。球 X 和球 Y 的質量分別是 0.4 kg 和 1 kg 。



碰撞前



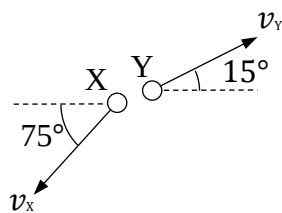
碰撞後

求球 Y 碰撞後的速率 v 及離開的角度 θ 。

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

碰撞前

碰撞後



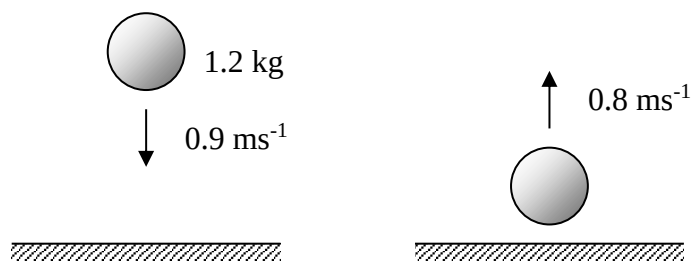
碰撞後

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.5.10]

一個質量為 1.2 kg 的籃球以 0.9 ms^{-1} 的速率向下撞向地面，碰撞後以 0.8 ms^{-1} 的速率垂直向上反彈。



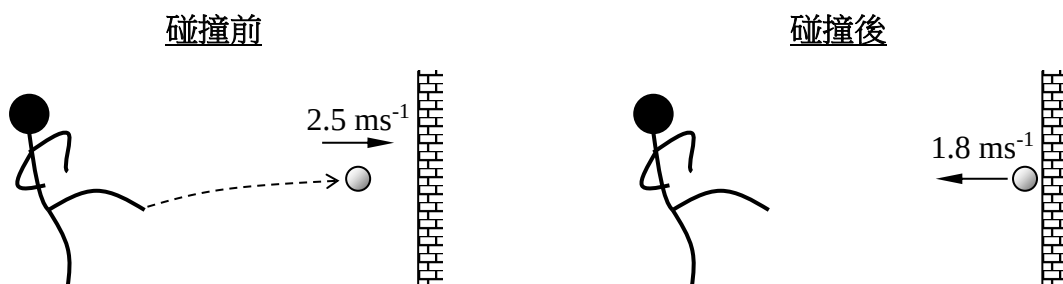
(a) 「籃球與地面」在碰撞前的總動量是多少？「籃球與地面」在碰撞後的總動量又是多少？

(b) 解釋為何碰撞前後的總動量並不守恆。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.5.11]

某學生把一個質量為 1.2 kg 的足球踢向牆壁，使足球以 2.5 ms^{-1} 的速率沿水平方向與牆壁碰撞，碰撞後足球以 1.8 ms^{-1} 的速率沿水平方向反彈。



(a) 「足球與牆壁」在碰撞前的總動量是多少？「足球與牆壁」在碰撞後的總動量又是多少？

(b) 解釋為何碰撞前後的總動量並不守恒。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.6.1]

計算以下過程中，工人對一件 10 kg 的包裹所作的功。

- (a) 工人把包裹放在光滑水平的地面上, 並用 25 N 水平的力把它推前了 18 m。

- (b) 工人把包裹放在光滑水平的地面上, 用繩以跟水平成 60° 角的方向而量值為 40 N 的力把包裹拖行了 20 m。

- (c) 工人把包裹放在粗糙的水平地面上, 並用 25 N 水平的力把它以勻速推前了 18 m。

- (d) 工人把包裹頂在頭頂上以勻速在水平地面上直行了 40 m。

- (e) 工人把包裹頂在頭頂上爬上 6 m 高豎直的爬梯。

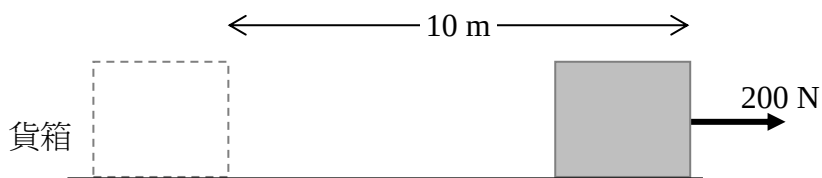
- (f) 工人把包裹頂在頭頂上以勻速步上一條斜路，斜路與水平成 15° 。工人在斜路上走了 40 m。

- (g) 工人把包裹頂在頭頂上走樓梯上了一層樓。每層樓的高度為 4.5 m。

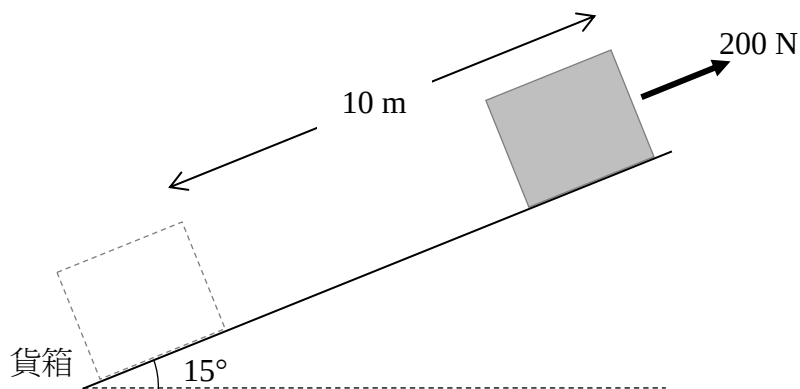
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.6.2]

使用 200 N 的力把一個 50 kg 貨箱在地面上拖行了 10 m。求過程中所作的功。



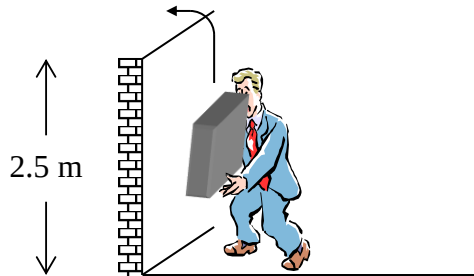
如果使用相同的力把貨箱在 15° 的光滑斜面拖行相同距離, 過程中貨箱的動能和重力勢能分別增加了多少?。



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

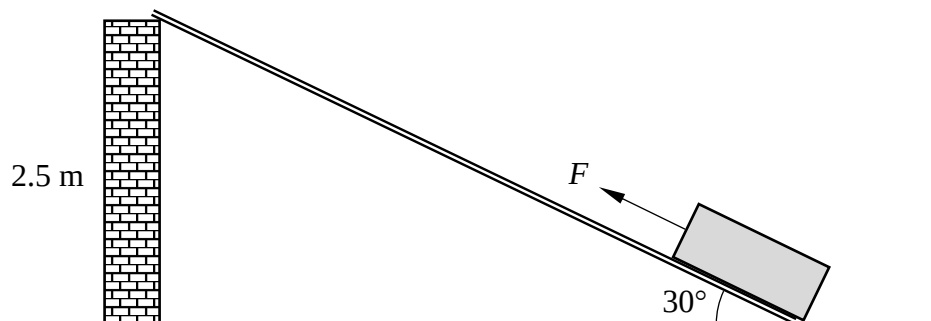
[力學.6.3]

某人把一件 24 kg 的重物慢慢抬上 2.5 m 高的牆壁的頂上。

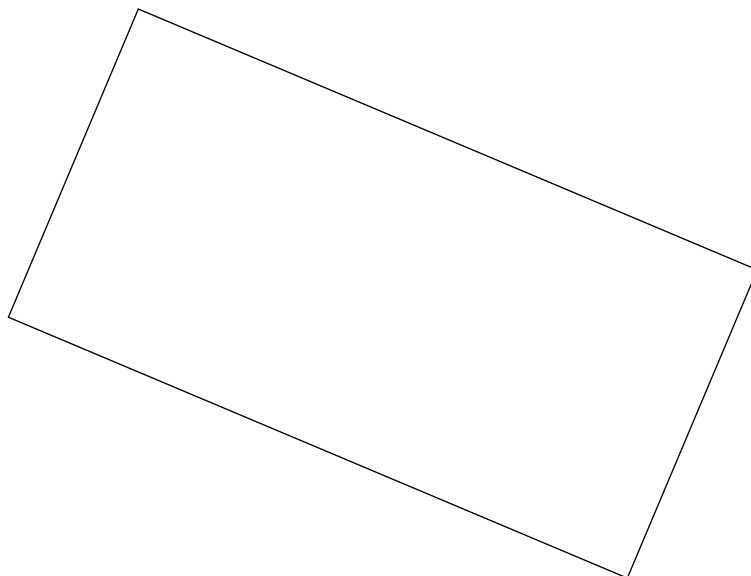


(a) 那人作在重物上的力是多少？過程中作在重物上功又是多少？

(b) 現使用一塊光滑的斜板，以力 F 沿斜板的方向把重物以勻速推上相同的牆壁頂上。



(i) 完成以下重物的分離體圖。



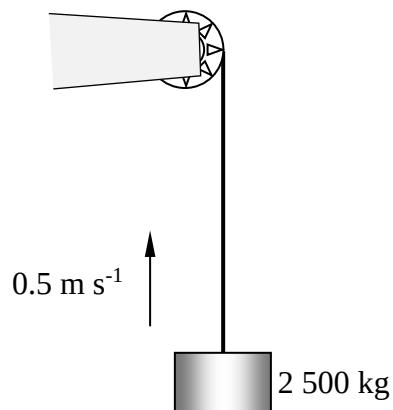
(ii) 求 F 。

(iii) (b) 部的方法是否比 (a) 部省力？另外 (b) 部的方法又是否比 (a) 部省功？請解釋。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.6.4]

下圖顯示吊機把一塊質量為 2500 kg 的金屬塊以勻速 0.5 m s^{-1} 吊起。



(a) 求吊機作用在金屬塊上的力。

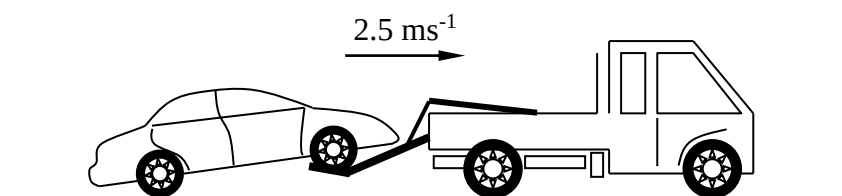
(b) 求吊機輸出的功率。

(c) 如果吊起金屬塊的過程歷時 4 s ，問過程中吊機作在金屬塊上的功是多少？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.6.5]

一輛拖車拖着一輛私家車以勻速 2.5 m s^{-1} 在水平的公路上行駛，拖車輸出的功率為 80 kW 。



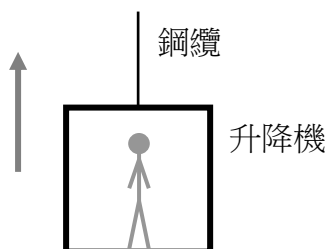
(a) 求拖車作用在私家車上的水平的力。

(b) 問拖行時，地面作用在私家車上的摩擦力是多少？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.6.6]

升降機載著子健由十二樓以勻速上升至十七樓（即上升了五層樓），過程用了 4 秒。每層樓高 4.5 m，子健身體的質量是 60 kg。



- (a) 求升降機的地板作用在子健上的力。

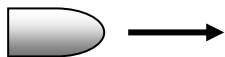
- (b) 求升降機作在子健上的功。

- (c) 估計升降機的功率。

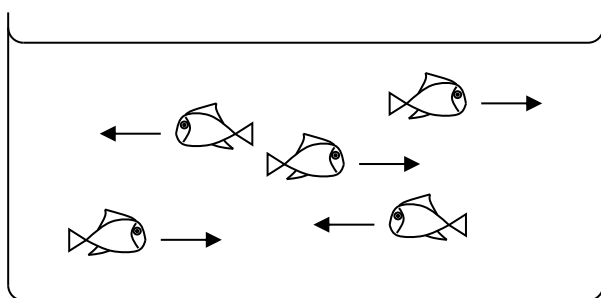
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.7.1]

- (a) 一支手槍發射了一枚子彈。子彈的質量為 0.018 kg ，速度達 250 ms^{-1} 。求子彈的動能。

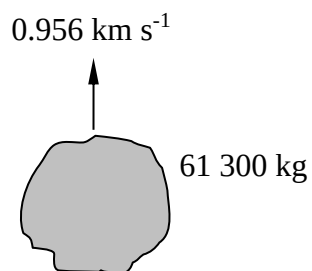


- (b) 在一個魚缸中有 5 條魚，每條魚的質量為 0.04 kg 。其中三條以 0.4 ms^{-1} 的速率向右移動，其餘兩條以 0.5 ms^{-1} 的速率向左移動。

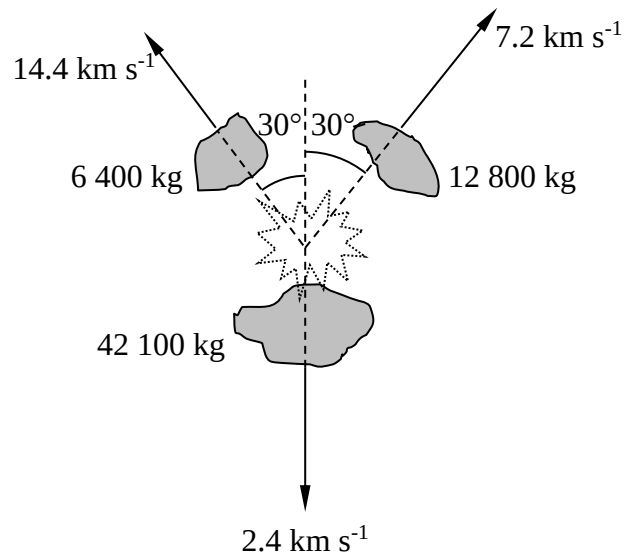


忽略水的運動，求魚缸內的總動能。

- (c) 在太空中一顆隕石以 0.956 km s^{-1} 的速率前進，它的質量為 $61\,300 \text{ kg}$ 。求它的動能。



該隕石發生爆炸後分裂成 3 顆碎石，它們的質量及爆炸後的速度如下圖。



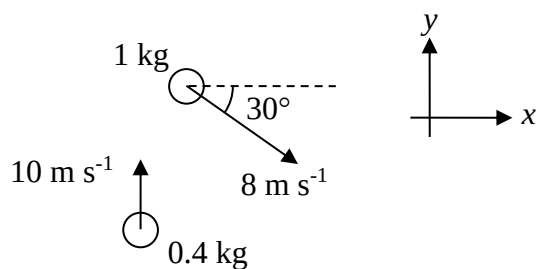
求整個系統的總動能。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

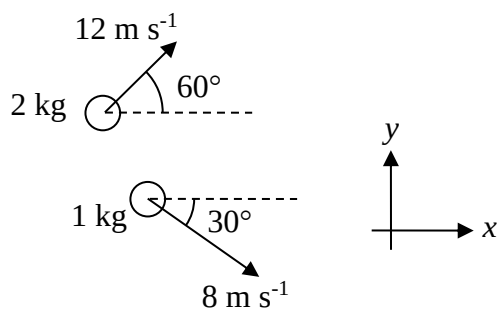
[力學.7.2]

計算以下各系統的總動能。

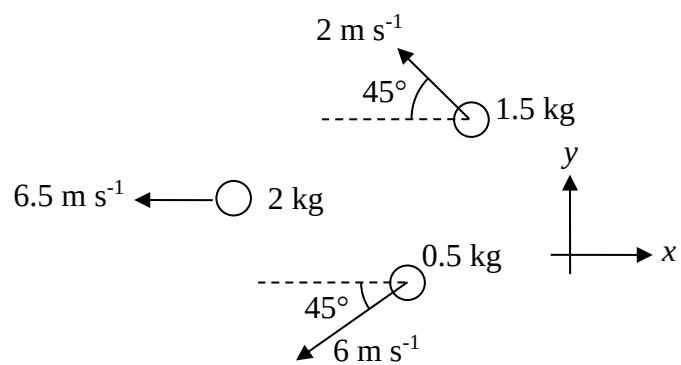
(a)



(b)



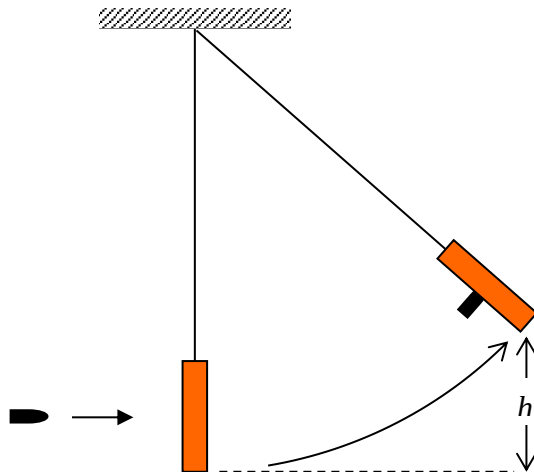
(c)



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.7.3]

一塊塑膠靶懸垂在空中，它的質量是 4.500 kg 。一枚質量為 0.020 kg 的手槍子彈以 240 ms^{-1} 的速率沿水平方向擊中塑膠靶中心，並嵌入塑膠靶中。（ $g = 9.81\text{ ms}^{-2}$ ）



(a) 求塑膠靶剛被子彈擊中後的速率。

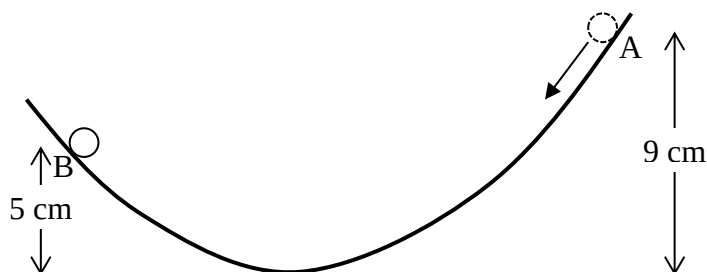
(b) 求塑膠靶可以到達的最大高度 h 。寫出計算時所作的假設。

(c) 提議一個實際可行的方法量度塑膠靶可以到達的最大高度 h 。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.7.4]

一粒質量為 0.050 kg 的小珠在下圖中的曲面軌道的 9 cm 高的位置（即 A 點）被釋放，小珠在軌道的另一端可以到達的最高點（即 B 點）的高度只有 5 cm 。

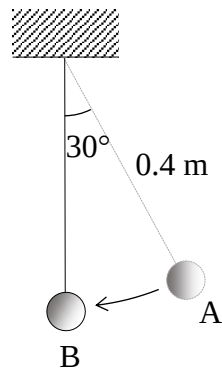


求小珠由 A 點滾到 B 點的過程中損失了多少機械能？這些能量變成了什麼形式？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

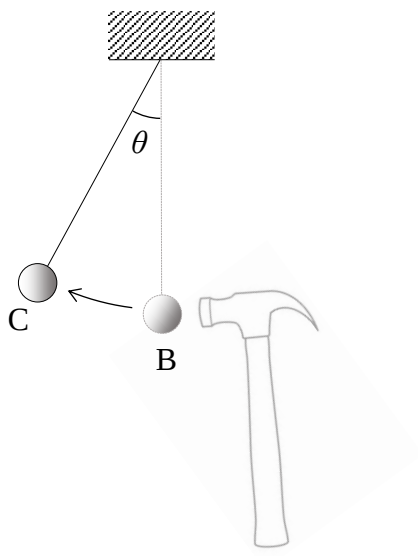
[力學.7.5]

一個小球被 0.4 m 長的輕繩吊在固定點下。現把小球撥側 30° 至 A 點後釋放。



求擺錘返回最低點 B 時的速率。寫出計算時所作的假設。

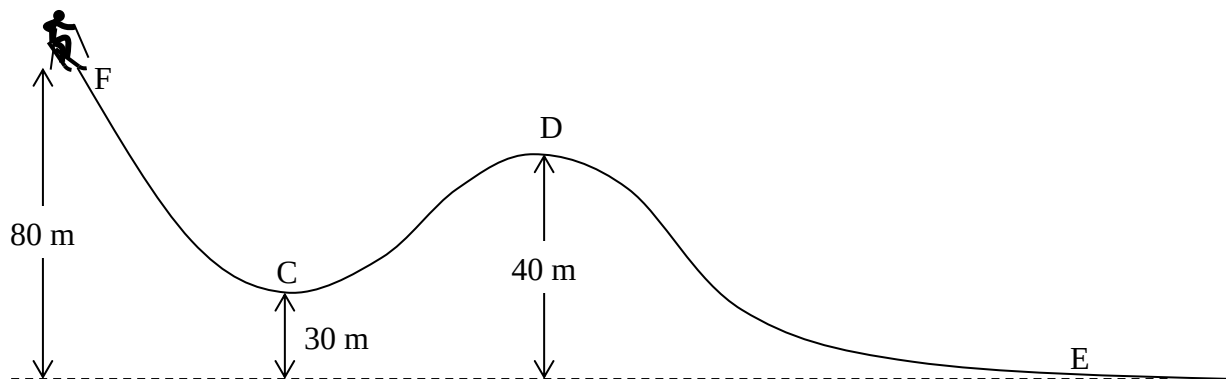
把小球靜止置於最低點 **B**，然後用錘子水平方向擊打小球，使小球以 1.5 m s^{-1} 的初速率移動。當小球到達最高點 **C** 時，繩與豎直線所成的角度 θ 是多少？



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.7.6]

俊明的質量為 60 kg，他在一落山滑雪賽道的最高點（即下圖中的 F 點）滑下。（ $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ ）



(a) 假設賽道表面光滑，計算俊明到達下列各點時的速率：

(i) C

(ii) D

(iii) E

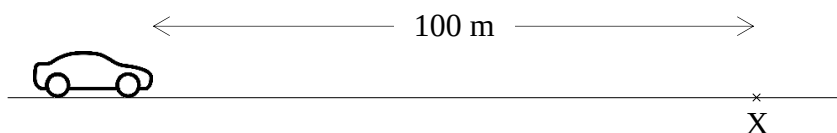
- (b) 事實上，俊明到達 E 點時的速率只有 8 m s^{-1} 。已知賽道由 F 點至 E 點的長度為 480 m ，估算賽道作用在俊明上的平均摩擦力。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.7.7]

(注意：本題用意是訓練同學應對試題出現「自己推動自己」及關於車輪這類迷思。)

一輛質量為 200 kg 的汽車在水平地面上從靜止以勻加速直線行駛，它用了 5.5 s 完成首 100 m 到達 X 點，假設全程引擎以固定 1100 N 的力推動汽車。



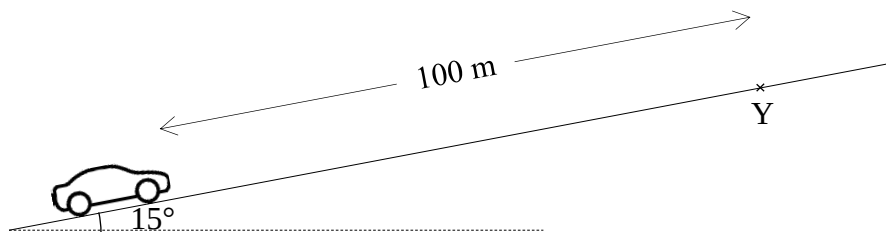
(a) 引擎作在汽車上的功是多少？

(b) 求過程中引擎輸出到汽車的平均功率。

(c) 如果汽車機件沒有摩擦損耗，汽車到達 X 點時的速率是多少？

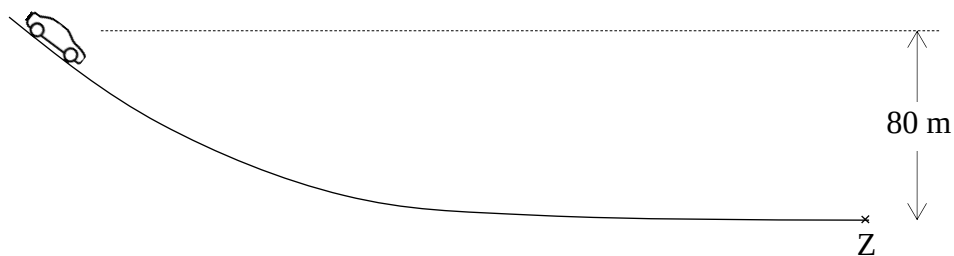
(d) 如果汽車到達 X 點時的速率只有 24 m s^{-1} ，求路面作用在汽車上的摩擦力。

同一輛汽車從靜止以勻加速直線駛上下圖中的斜道，並完成首 100 m 到達 Y 點。假設引擎以相同的力推動汽車，而路面作用在汽車上的摩擦力亦與 (d) 部相同。



(e) 求汽車到達 Y 點時的速率。

如果汽車關掉引擎，但作用在汽車上的摩擦力保持與 (d) 部相同，從靜止由下圖彎坡的頂部溜到底部 Z 點。已知彎坡的長度為 240 m。



(f) 求汽車到達 Z 點時的速率。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

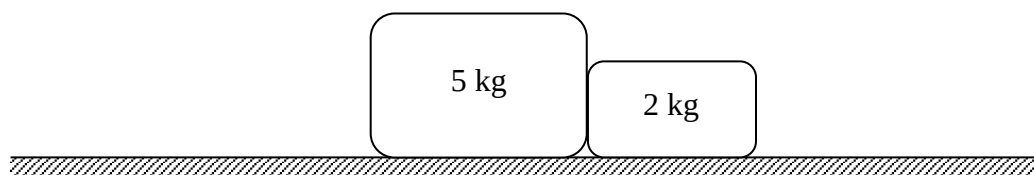
[力學.8.1]

在一光滑的平面上，一塊質量為 5 kg 的冰以 0.8 ms^{-1} 的速率撞上一塊質量為 2 kg ，正以 1.2 ms^{-1} 的速率迎面而來的冰。碰撞後兩者黏在一起繼續在平面上滑動。

碰撞前



碰撞後



(a) 為何冰塊碰撞後會黏在一起？

(b) 求碰撞後黏在一起的冰塊的速率。

- (c) 這碰撞是彈性，非彈性，還是超彈性？請解釋。如果碰撞前後的總動能有改變的話，請解釋有關改變。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.8.2]

在光滑的桌面上，質量為 0.2 kg 的橡膠球 X 以 2.2 ms^{-1} 的速率迎面撞到另一靜止的相同橡膠球 Y。碰撞後橡膠球 X 靜止在桌面上。

碰撞前



碰撞後



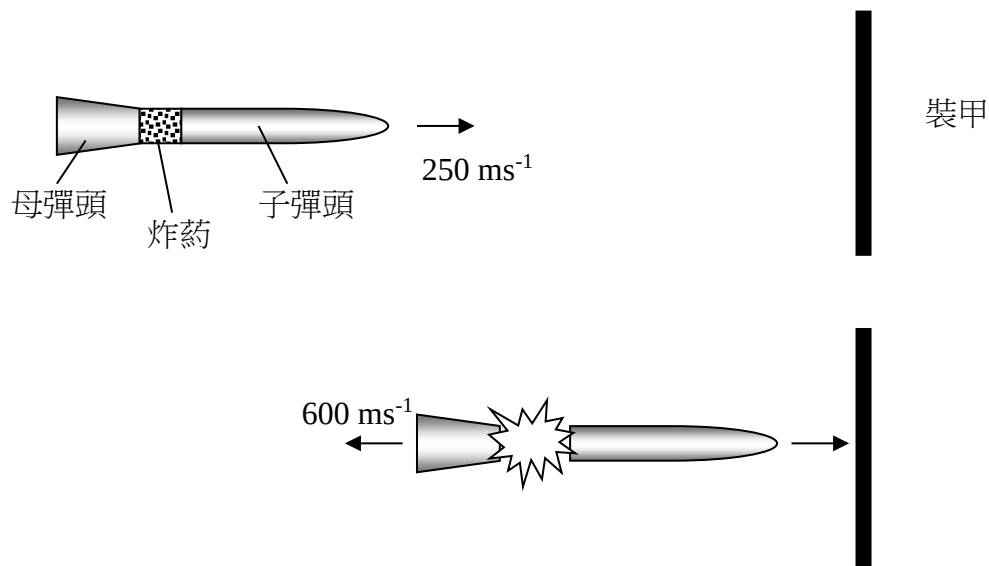
- (a) 求橡膠球 Y 碰撞後的速率。

- (b) 這碰撞是彈性，非彈性，還是超彈性？請解釋。如果碰撞前後的總動能有改變的話，請解釋有關改變。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.8.3]

下圖顯示一種反坦克彈頭。首先，整個彈頭會被發射至目標的裝甲外數十公分左右，彈頭內的炸藥會被引爆，「子彈頭」會擊入目標的裝甲；「母彈頭」則被廢棄不理。「子彈頭」的質量是 5.5 kg ；「母彈頭」的質量是 12.5 kg ，而炸藥的質量可以忽略。引爆前整個彈頭的速率為 250 ms^{-1} ，引爆後「母彈頭」以 600 ms^{-1} 的速率後退。



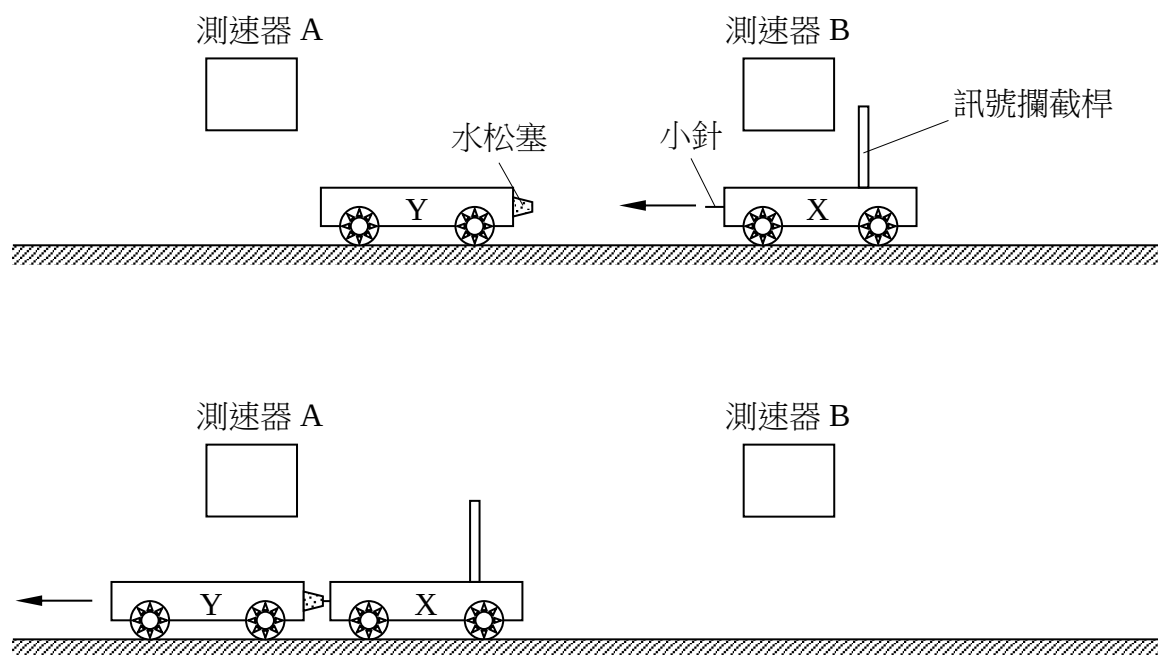
- (a) 求「子彈頭」擊入裝甲的速率。

- (b) 這「子彈頭」和「母彈頭」分離的過程是彈性，非彈性，還是超彈性？請解釋。如果過程前後的總動能有改變的話，請解釋有關改變。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.8.4]

小車 X 的質量為 0.135 kg ，它的前端有一小針凸出，它在一光滑的水平跑道上以勻速撞另一靜止的小車 Y 的後端，小車 Y 的後端貼有一個水松塞。碰撞後 X 的小針刺入了 Y 的水松塞內，使兩小車扣在一起前進。過程中，小車 X 上的訊號攔截桿會先後掃過測速器 A 和 B，使兩個測速器可以量得當時的小車 X 的速率。



實驗錄得數據如下：

測速器 A 讀數： 1.08 m s^{-1}
 測速器 B 讀數： 2.42 m s^{-1}

(a) 小車 Y 的質量。

(b) 分別計算碰撞前和碰撞後兩架小車的總動能。

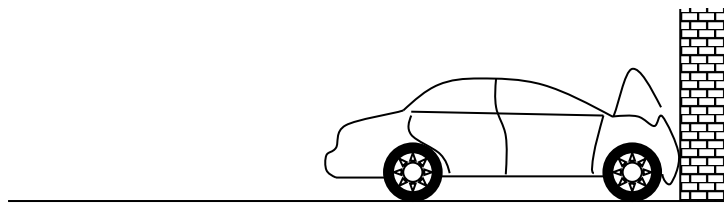
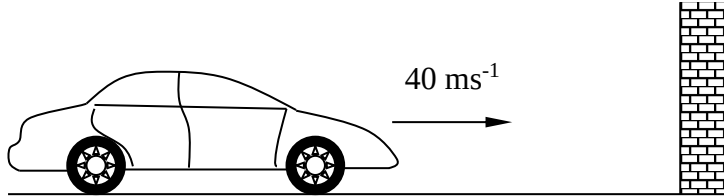
(c) 這碰撞是彈性，非彈性，還是超彈性？請解釋。如果碰撞前後的總動能有改變的話，請解釋有關改變。

(d) 如果由小針剛觸及水松塞起計，直到兩架小車完全扣在一起，共需時 0.05 s，求碰撞時小車 Y 受到的力的量值和方向。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.8.5]

下圖顯示一輛質量為 1200 kg 的汽車以 40 ms^{-1} 的速率撞向一座建築物，碰撞後汽車緊貼建築物靜止不動，車頭被撞至摺疊凹陷。



(a) 這是什麼類型的碰撞？

(b) 估計碰撞時放出的聲能和內能的總和。

(c) 為什麼汽車生產商故意把汽車的車頭設計成容易被撞至摺疊陷入？

(d) 碰撞時車內人員會向前衝，甚至被拋出車外。某學生有以下說法：

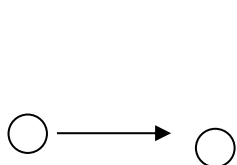
「碰撞那刻，座椅椅背會有很大的力作用在後座的人背上，把人推向前。」

你認為該學生的說法是否正確？請解釋。

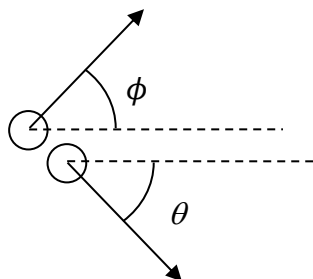
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.8.6]

本題將證明「直角定律」。假設沒有其他外力, 一個小球不論以什麼速率及方向與另外一個完全相同的靜止小球作彈性碰撞。證明除非兩者正面碰撞, 否則碰撞後兩小球離開的速度必定互相垂直。

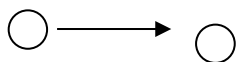


碰撞前

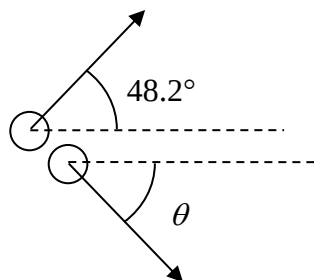


碰撞後

一個氦原子核撞向另一個靜止的氦原子核, 碰撞後撞入的原子核偏轉了 48.2° 。求另一個原子核離開的方向 θ 。



碰撞前

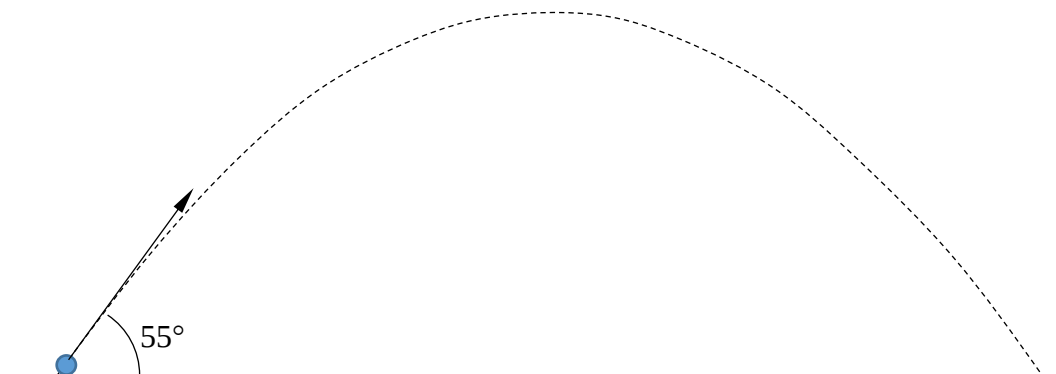


碰撞後

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.9.1]

把一個足球放在地面, 然後把它以 25 m s^{-1} 的速率 55° 向上踢出。



(a) 求足球到達的最大高度。

(b) 足球停留在空中多久?

(c) 計算足球的射程。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.9.2]

一門大砲發射的砲彈的初速為 600 m s^{-1} ，砲彈在空中飛行了 65 秒後擊中目標。

(a) 大砲的仰角是多少？

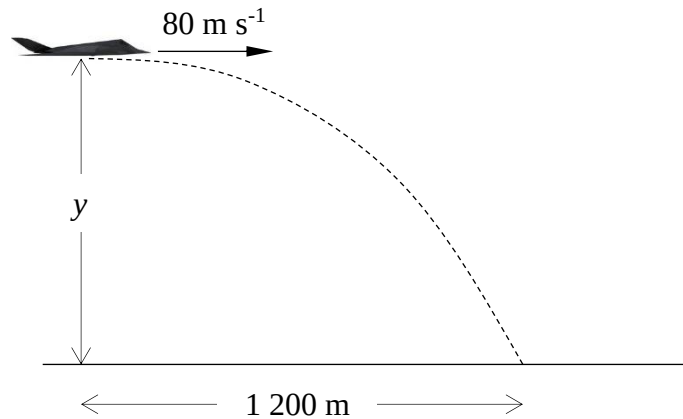
(b) 目標離大砲多遠？

(c) 計算砲彈到達的最大高度及到達最高點時的速率。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.9.5]

一架以 80 m s^{-1} 的速率沿水平方向飛行的轟炸機投下一個炸彈，炸彈擊中 $1\,200 \text{ m}$ 外的地面目標。空氣阻力的影響可略去不計。



(a) 炸彈在空中下墜了多久才到達地面？

(b) 求轟炸機投彈時的高度 y 。

(c) 求炸彈剛擊中地面前速率。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.10.1]

(a) 以 rad s^{-1} 為單位表示以下物體的角速率:

(i) 一個手提風扇的馬達每秒轉 3 圈。

(ii) 一個電腦硬盤馬達的轉速為每分鐘 3000 轉。

(iii) 時鐘的秒針每 60 秒轉一圈。

(iv) 時鐘的分針每轉一圈需時 3600 秒。

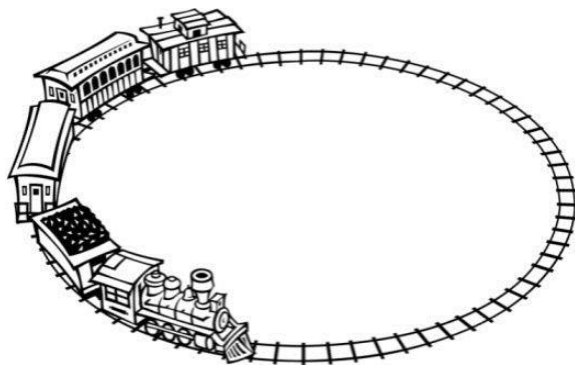
(b) 求以下旋轉物體的旋轉週期:

(i) 地球每秒自旋轉 $7.25 \times 10^{-5} \text{ rad}$ 。

(ii) 一所位於觀光塔頂層的旋轉餐廳每分鐘旋轉 0.0873 rad 。

(iii) 位於中環海濱的「香港摩天輪」每分鐘旋轉 40° 。

- (c) (i) 玩具火車在一個半徑為 0.5 m 的圓形路軌上，以 1.57 rad s^{-1} 的勻角速率旋轉。求玩具火車的速率。



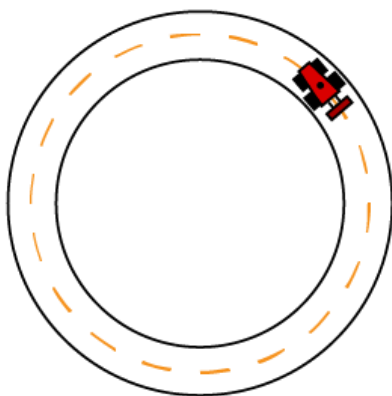
- (i) 一個半徑為 12 m 的摩天輪的圓週上掛有 24 個座卡，座卡都以每 12 分鐘一圈的勻角速率旋轉。求座卡的速率。



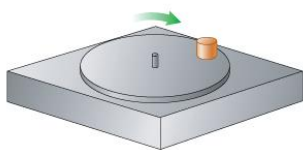
- (ii) 地球在一個半徑為 $1.5 \times 10^8\text{ m}$ 的接近圓形的軌道環繞太陽以每 365 日一圈的勻角速率旋轉。求地球的速率。

(d) 以 rad s^{-1} 為單位，求以下旋轉物體的角速率。

(i) 一部賽車在一個半徑為 50 m 的圓形的賽道上，以 8 m s^{-1} 的勻速率旋轉。



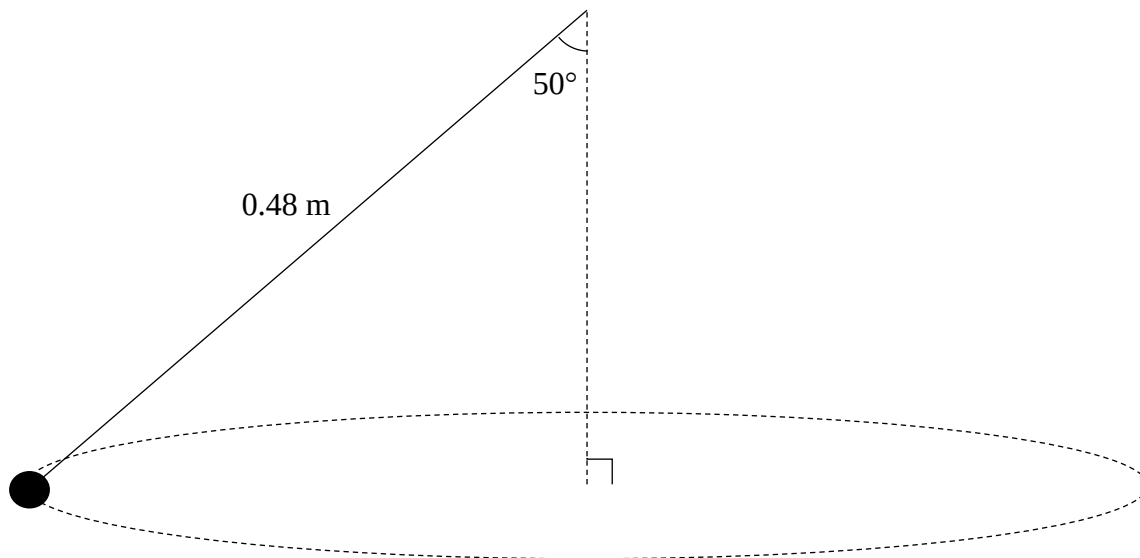
(ii) 一個木塞放在一個圓形的轉盤上，木塞離開轉盤中心 15 cm ，並跟隨轉盤以 4 cm s^{-1} 的勻速率旋轉。



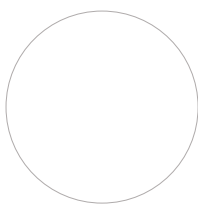
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.10.2]

一個 0.352 kg 的擺球被 0.48 m 長的輕繩懸吊著成圓形運動, 期間繩與豎直線成 50° 角。



(a) 繪畫擺球的分離體圖。



(b) 求繩的張力。

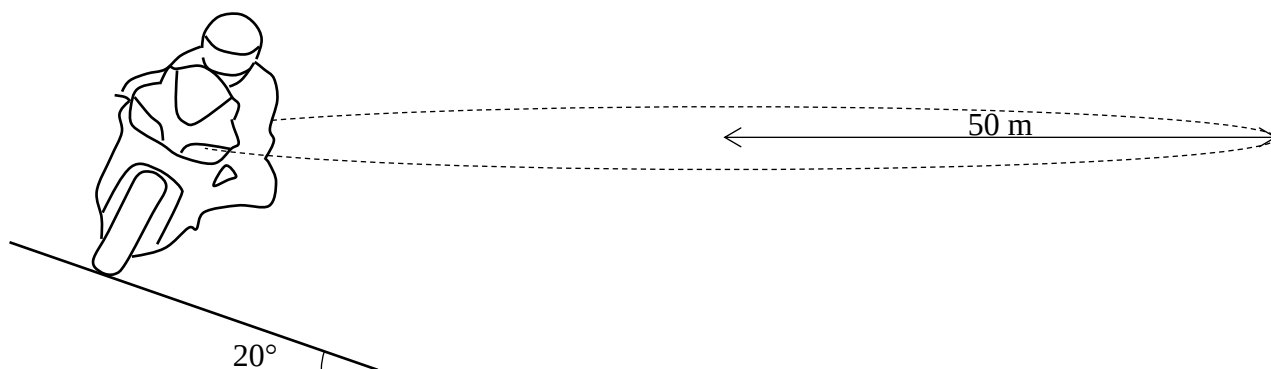
(c) 求擺球的速率及角速率。

(d) 求擺球的運動週期。

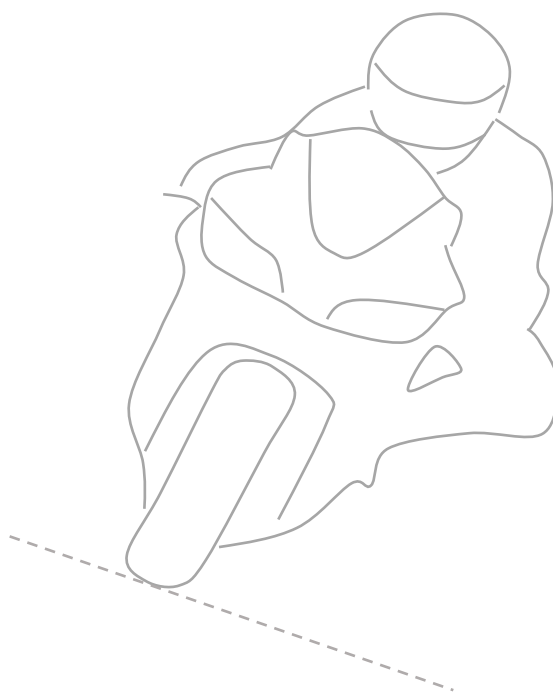
班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.10.4]

一名質量 55 kg 的車手騎著一部 850 kg 的電單車在一個半徑為 50 m 的圓形賽道上以勻速率行駛，賽道的路面光滑並向內傾斜 20° 。



(a) 視車手及電單車為單一物體，繪畫它的分離體圖。



(b) 如果電單車保持固定圓形路徑運動而不「打滑」，它的速率應為多少？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.10.5]

- (a) 一架玩具火車在半徑為 1.5 m 的水平圖形路軌上以 1.5 m s^{-1} 的勻速率運動，乘客與玩具火車的總質量是 28 kg 。



- (i) 路軌作用在火車上的向心力是多少？

- (ii) 求火車的角速率及旋轉週期。

- (iii) 已知路軌能夠提供的最大向心力為 168 N ，否則火車使會脫軌。火車在路軌上的最大行駛速率是多少？

- (b) 電子在一個迴旋加速器的水平圓形管道內以 $5 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ 的勻速運動，管道直徑為 0.6 km 。



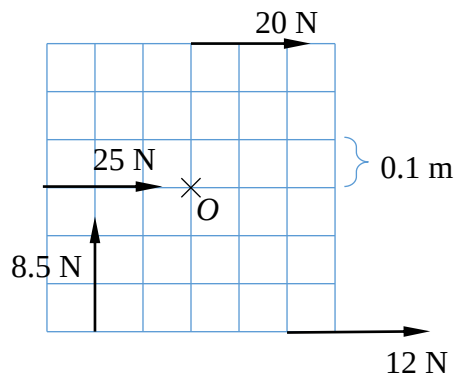
- (i) 求電子需要的向心力。

- (i) 求電子的角速率及旋轉週期。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.11.1]

參看下圖並回答以下各題（取順時針方向旋轉為正）。



(a) 求 20 N 的力對 O 產生的力矩。

(b) 求 12 N 的力對 O 產生的力矩。

(c) 求 25 N 的力對 O 產生的力矩。

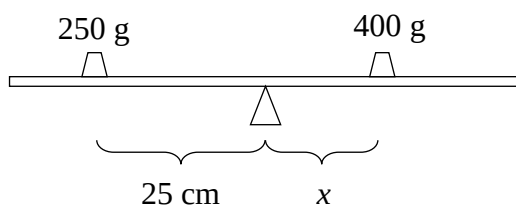
(d) 求 8.5 N 的力對 O 產生的力矩。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

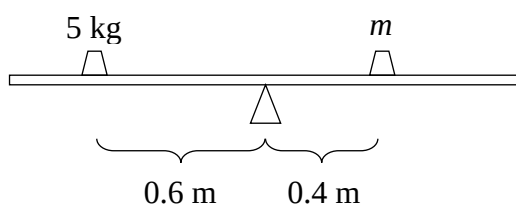
[力學.11.2]

以下各題中，一塊質量均勻分佈的木板的中點被頂著，使其可以此作為支點自由旋轉，木板上不同位置放上重物，但木板保持平衡。求圖中的未知的距離 x 和質量 m 。

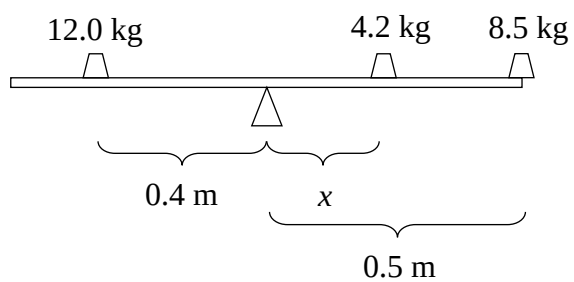
(a)



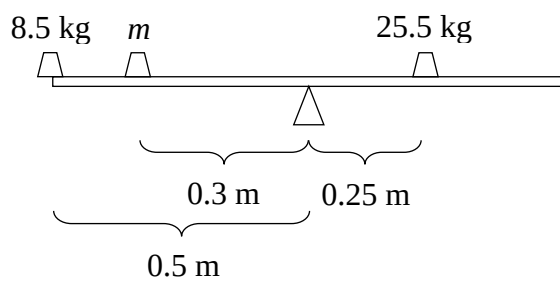
(b)



(c)



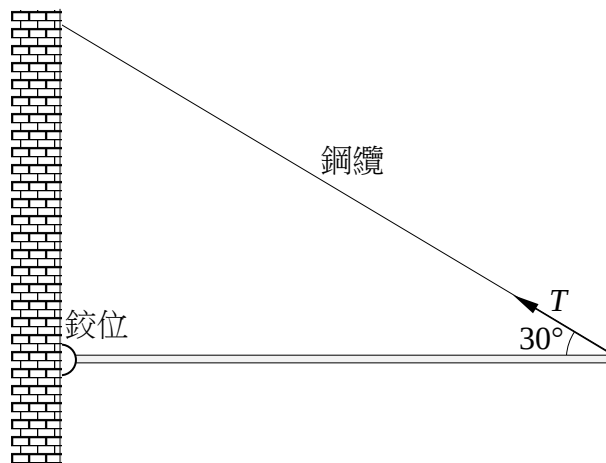
(d)



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

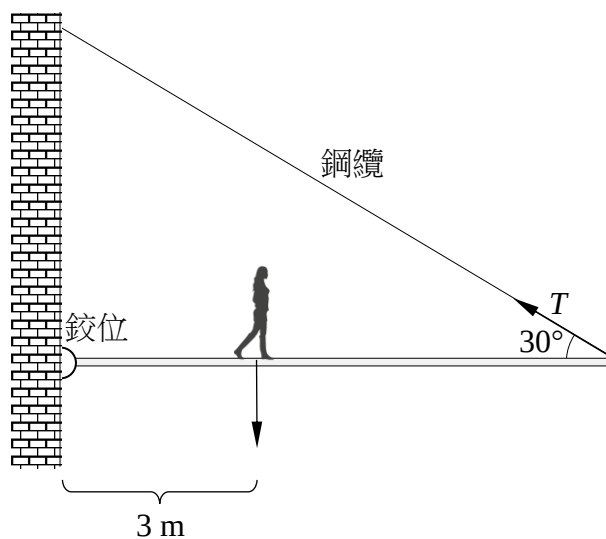
[力學.11.3]

下圖顯示一塊長 8 m 的活動吊板被一條與水平成 30° 的鋼纜拉著而成水平的平衡狀態，吊板的質量是 60 kg 並且分佈均勻。



(a) 求鋼纜作用在吊板上的張力 T 。

一個質量為 40 kg 的人現在走到吊板離鉸位 3 m 的位置。

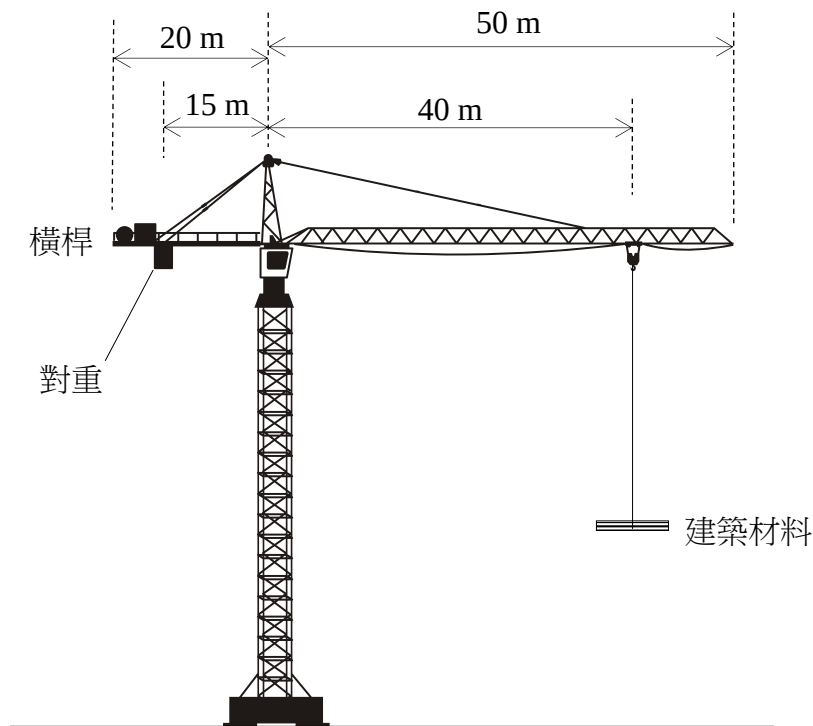


(b) 再求鋼纜現在作用在吊板上的張力 T 。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.11.4]

下圖所示是一台俗稱「天秤」的塔式起重機，它正吊起一件建築材料，起重機橫桿的吊一端裝有總質量為 $2\,000\text{ kg}$ 的對重。假設整支橫桿的質量分佈均勻，而整支橫桿的質量為 $1\,600\text{ kg}$ 。忽略鋼纜、滑輪、吊索等其他組件的質量。



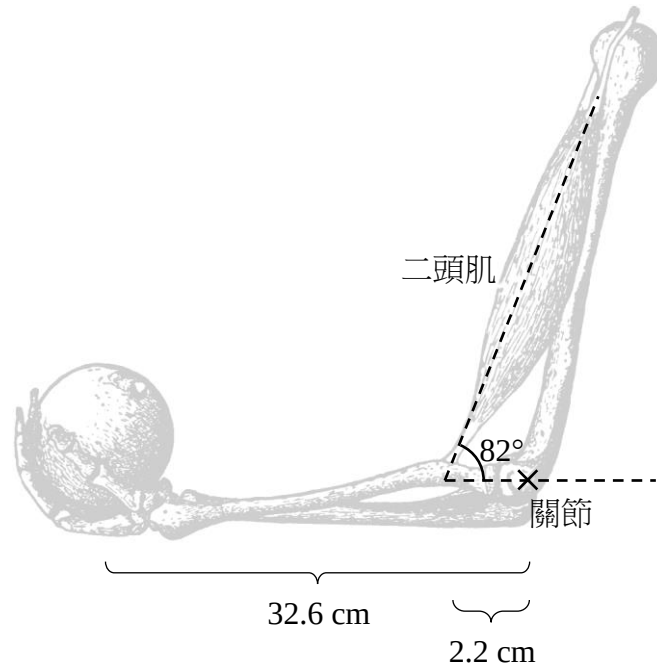
- (a) 如果底座受到的總力矩剛好是零，求建築材料的重量。

- (b) 如果把對重移至橫桿的最左端，並假設建築材料的吊掛位置不變，問起重機可以吊起建築材料的最大重量是多少？

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.11.5]

下圖顯示一隻手臂提起一個 5 kg 的鉛球，前臂保持水平。以關節為支點，並忽略手臂本身的重量，求二頭肌作用在前臂骨的張力。

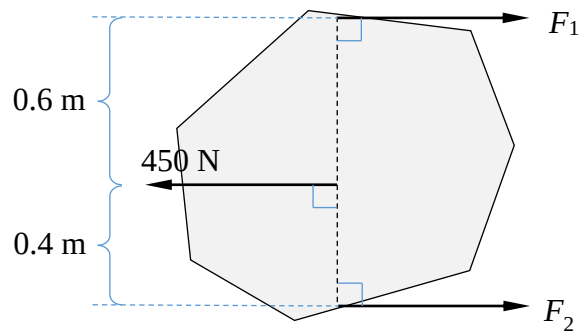


班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

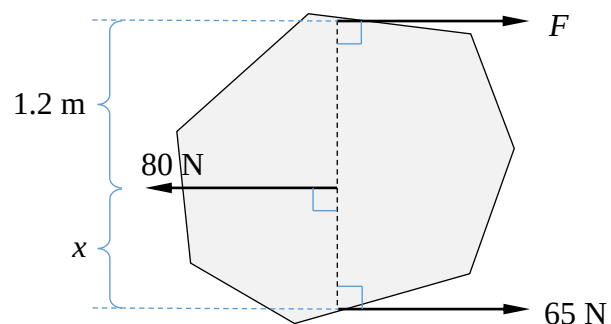
[力學.11.6]

以下各圖中的物體處於平衡，求圖中的未知量。

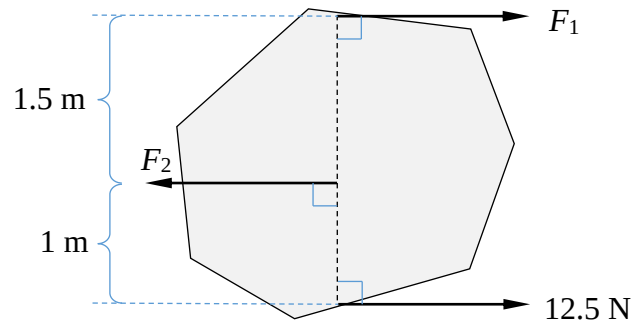
(a)



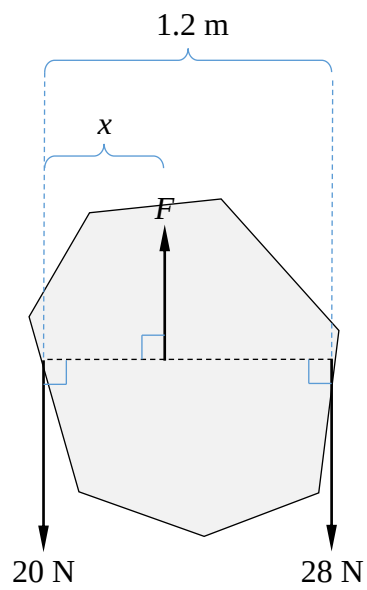
(b)



(c)



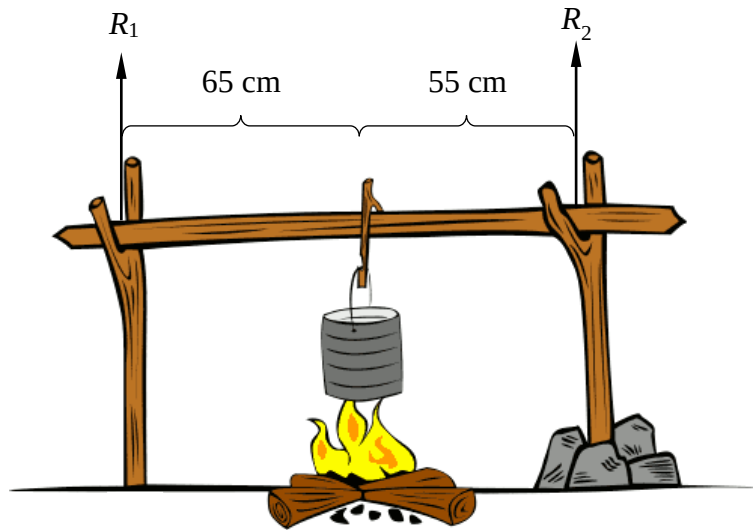
(d)



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.11.7]

下圖中一支木桿水平地架兩枝木叉上，木桿上釣著一桶水，水桶連水的總質量為 6.8 kg 。忽略木桿的質量，求兩個木叉作用在木桿上的反作用力 R_1 和 R_2 。

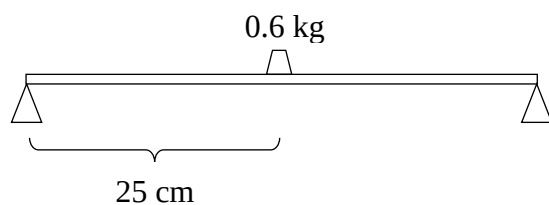


班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

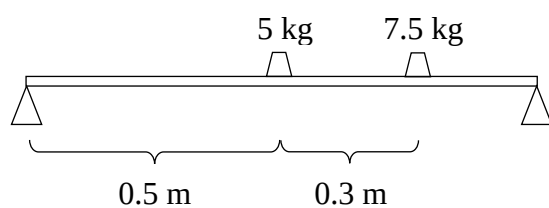
[力學.11.8]

以下各圖中，一塊 1 m 長的輕板的兩端架在兩個支點上，輕板保持水平及平衡。求兩個支點作用輕板上的反作用力。

(a)



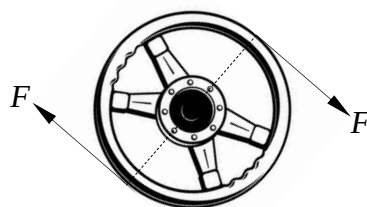
(b)



班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

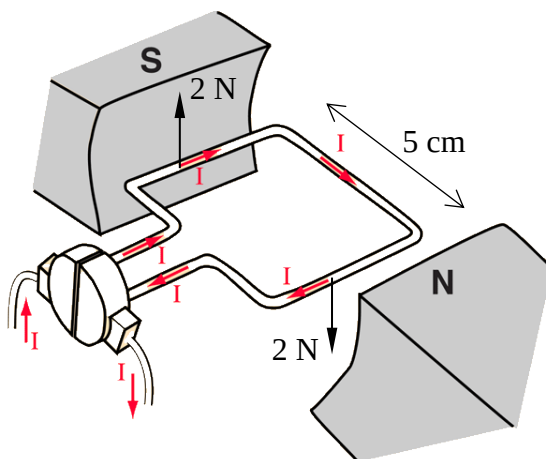
[力學.11.9]

一名司機左右手各以相同的力 F 作用在一個直徑 45 cm 的汽車軟盤的兩端，而在軟盤形成一個量值為 27 N m 的力偶。



求 F 的值。

當電流 I 流過下圖中置於磁場內的線圈時，線圈的其中兩條對邊各受到 2 N 的力，但兩邊受到力分別為向上及向下。



求線圈受到的總力矩。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.12.2]

已知地球的質量為 $5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，平均半徑為 $6.37 \times 10^6 \text{ m}$ 。一個人造衛星在地面上空 50 km 沿著以地心為中心的圓形軌道運動。

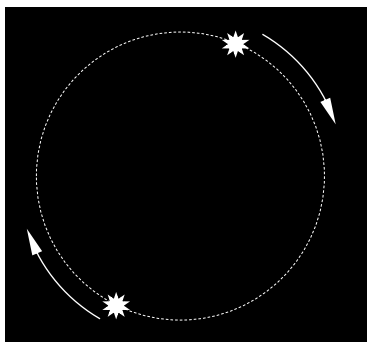
(a) 求人造衛星所在處的重力加速度。

(b) 求人造衛星的速率。

班別	班號	姓名	得分
----	----	----	----

[力學.12.4]

在太空中有一個雙星系統，兩個質量均為 $4.5 \times 10^{24} \text{ kg}$ 的細小星球相距 $4.8 \times 10^8 \text{ m}$ ，它們依靠對方的引力共同環繞兩者的中點作圓形運動。



(a) 求每個星球受到對方的引力。

(b) 求它們的速率及週期。
