

6 力與壓力

6-1 力與平衡

6-2 摩擦力

6-3 壓力

6-4 浮力

阿翰說自己「力大無窮」什麼都能搬得動；琳琳說她費了「九牛二虎之力」才把書搬上樓，藉由這樣的語句，你認為誰的力氣大？力存在於我們的身邊，雖然摸不到也看不見，但藉由力作用所產生的現象，我們便可以描述力。

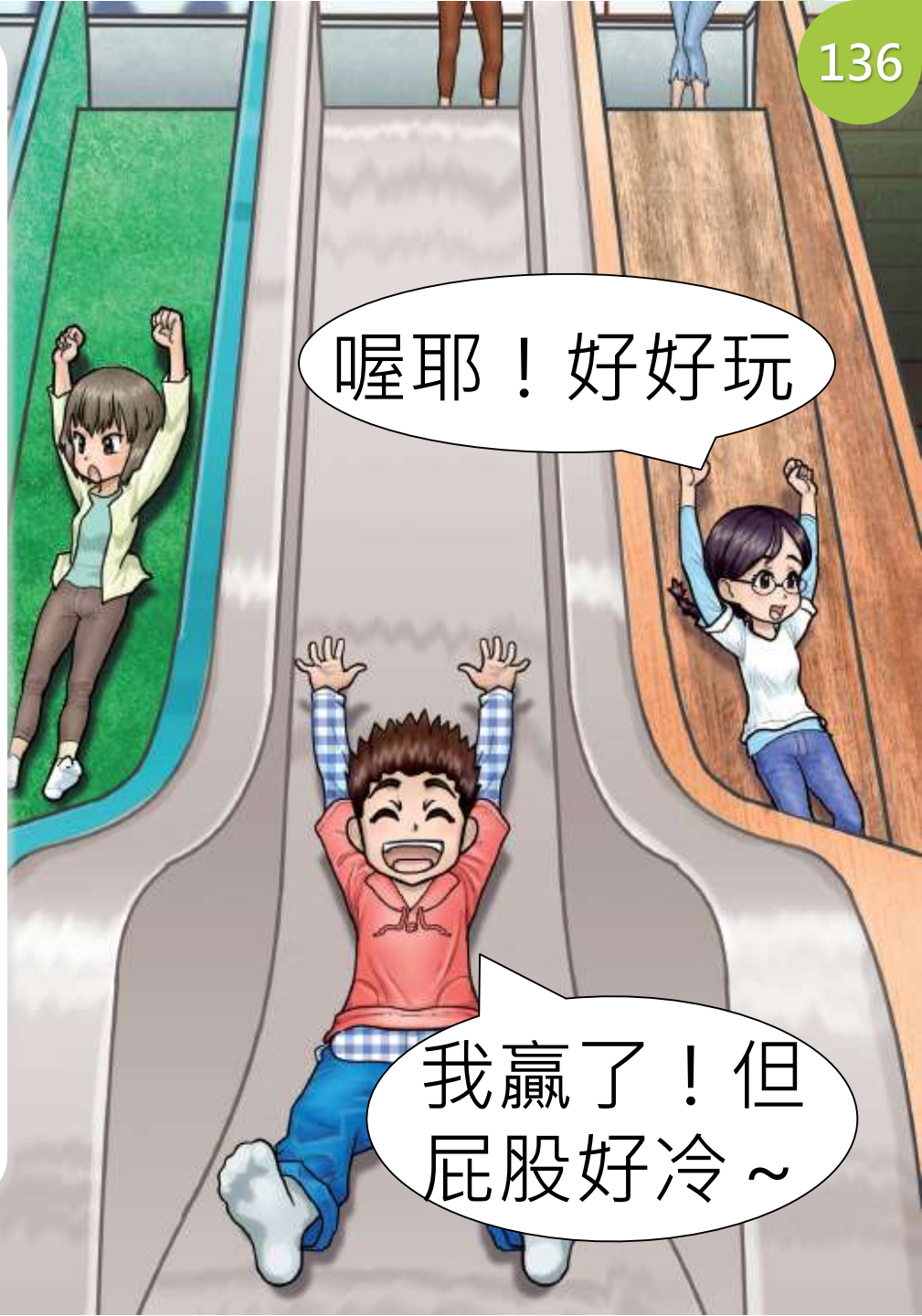




好可怕，我
不要再玩了

探究提問

校外教學時，阿翰看到表面用「人工草皮」、「不鏽鋼」和「木板」三種不同材質所製成的溜滑梯，若要比賽誰溜得比較快，阿翰該溜哪一道、該穿著怎樣的褲子？為什麼呢？



喔耶！好好玩

我贏了！但屁股好冷～

解答

若想溜得快，應選擇穿著緊身、質料不粗糙的褲子溜不鏽鋼溜滑梯，兩者皆較為平滑，故摩擦力最小，溜得也最快。



6-1 力與平衡

Kahoot

Quizizz

1 力的效應

2 力的形式

3 力的測量

4 力的單位

5 力的圖示

6 力的平衡

7 力的合成

6-1 力與平衡

科學 tell me why

拔河比賽時，雙方僵持不下，阿翰用盡全力，也無法拉動繩子，這是為什麼呢？



解答

因為敵隊也施一個大小相同的反方向力，抵銷了阿翰出的力，所以繩子不會移動。

1 力的效應

- 力的效應：觀察物體受力後的現象，察覺力的存在。
- 力的效應可分成形狀改變和運動狀態改變。

影片

高速攝影—力的精彩一瞬間

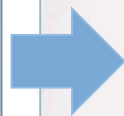
影片

magic賽恩斯—矛盾對決

1 力的效應

形狀改變

- 用手施力擠壓氣球，氣球的**形狀改變**，代表**手**有對氣球**施力**。



1 力的效應

運動狀態改變

- 投手投球，球從手中快速飛出，運動狀態由**靜止**到**移動**，代表**手**對棒球**施力**。



2 力的形式

需要與物體接觸才能作用

接觸力

力

施力者是否
接觸物體

不需與物體接觸就能作用

超距力

揮動球棒擊球



船浮於水上



摩擦後的氣球吸引髮絲



物體從空中落下



圖6-1 接觸力與超距力

2 力的形式

需要與物體接觸才能作用

接觸力

力

施力者是否
接觸物體

不需與物體接觸就能作用

超距力

手拿著磁鐵

磁鐵吸引迴紋針

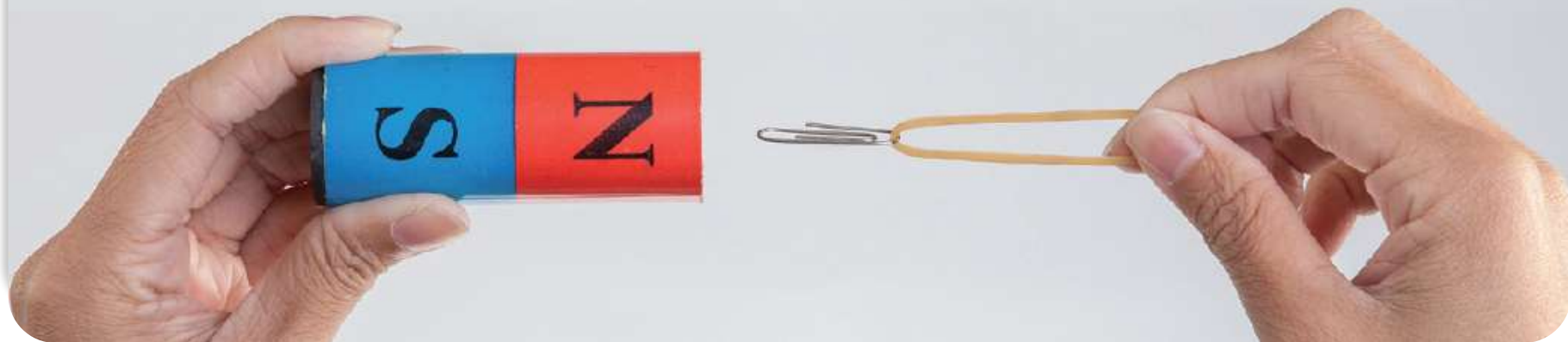


圖6-1 接觸力與超距力

2 力的形式

- **接觸力**：需要與物體接觸才能作用的力。
 - ① 球棒擊球的**推力**
 - ② 船浮於水上的**浮力**
 - ③ 手**拿著**磁鐵



圖6-1 接觸力

2 力的形式

力的種類(03:28)

趣味派

139

- **超距力**：不需與物體接觸就能作用的力。

① 摩擦後的氣球**吸引**髮絲的**靜電力**

② 使物體從高處**落下**的**重力**

③ 磁鐵**吸引**物體的**磁力**

物體受到**重力**的影響由高處往下掉落。重力又稱為**萬有引力**，物體受到的**重力**，使物體有重量。



圖6-1 超距力

下列生活現象中，若造成現象的作用力為超距力，在前方空格中填入「○」。

1. 【 】 丟出飛盤
2. 【○】 燒杯沒拿穩向下掉落
3. 【○】 磁針的指針指向北方
4. 【 】 燒杯摔破
5. 【 】 拉動桌椅
6. 【○】 摩擦後的墊板使頭髮豎起
7. 【 】 滾動的球緩緩停下
8. 【 】 漂浮在水面上的樹葉

下列生活現象中，若造成現象的作用力為超距力，在前方空格中填入「○」。

解答

丟出飛盤、燒杯摔破、拉動桌椅、滾動的球緩緩停下、漂浮在水面上的樹葉，為接觸力；燒杯沒拿穩向下掉落、磁針的指針指向北方、摩擦後的墊板使頭髮豎起，為超距力。故於第2、3、6項打○。

3 力的測量

- 物體受力發生**形狀**或**運動狀態改變**。
- 從物體 形狀 的 改變量 可以得知受力的 大小。

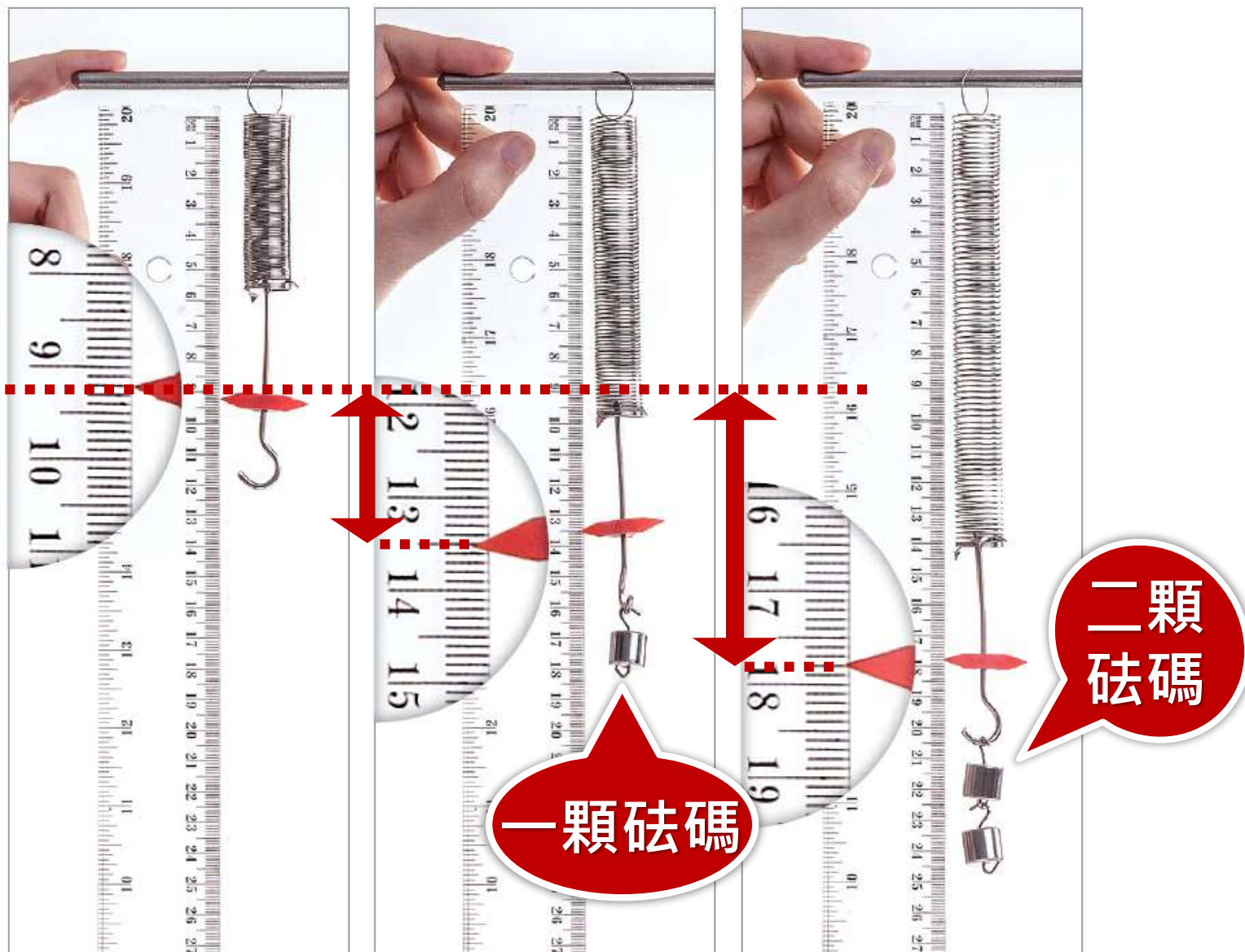


3 力的測量

- 彈簧具有彈性，且受力後長度會具規律性改變。
- 將彈簧製成彈簧秤來測量力的大小。

動畫

質量重量與彈簧的形變



▲ 圖6-2 一定限度內，掛上的砝碼數量愈多，彈簧拉伸的長度愈長

4 力的單位

- 具有質量的物體在地球附近時，會受到一股作用力。
 - ① 此力稱為物體的 重量或所受的 重力。
 - ② 質量 愈大的物體，所受的作用力愈大
 - ③ 此作用力指向 地心。

4 力的單位

- 具有質量的物體在地球附近時，會受到一股作用力。
- ④ 常使用公斤重（ kgw ）或公克重（ gw ）作為力的單位。
- ⑤ 質量1公克物體所受的重力為1公克重。
- ⑥ 質量1公斤物體所受的重力為1公斤重。

探究提問

已知物體在月球表面所受的重力約是地球表面的六分之一，在地球上12公克的砝碼，在月球上的質量與重量分別是多少呢？

解答

12公克重的砝碼於月球上質量仍為12公克，但重量變為2公克重。

5 力的圖示

- 在描述力的作用時，需包含：

① 力的大小：

線段長度「」代表力的大小

② 方向：

箭頭「」表示作用方向

③ 作用點：

以實心點「」表示力的作用點

5 力的圖示

- 對一**作用點**施以**向右200公克重**的力，並以1公分的線段長度代表50公克重，所畫出的力圖如圖6-3：

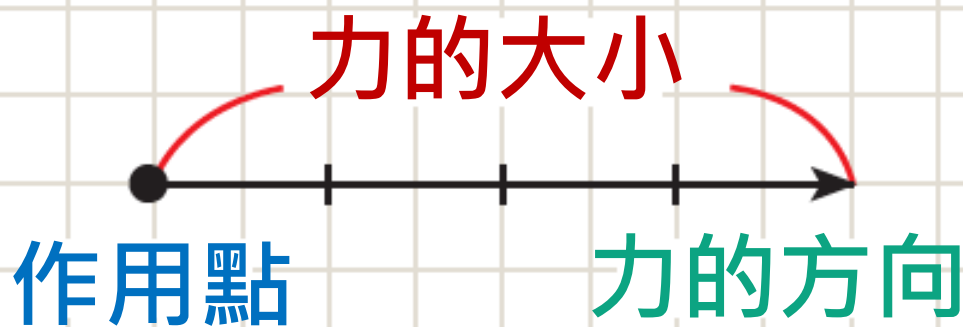
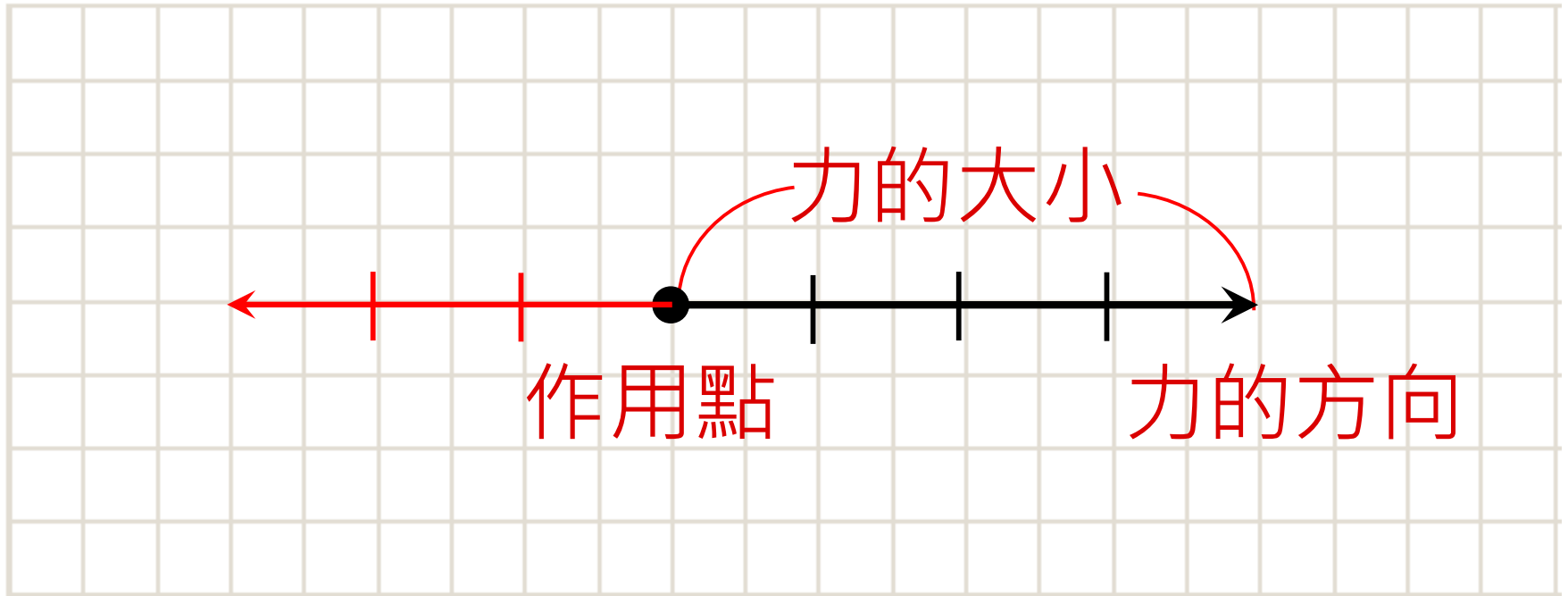


圖6-3 使用力圖表示向右施200公克重的力

探究提問

請在圖6-3的方格紙上，畫出一向左施150公克重的力。

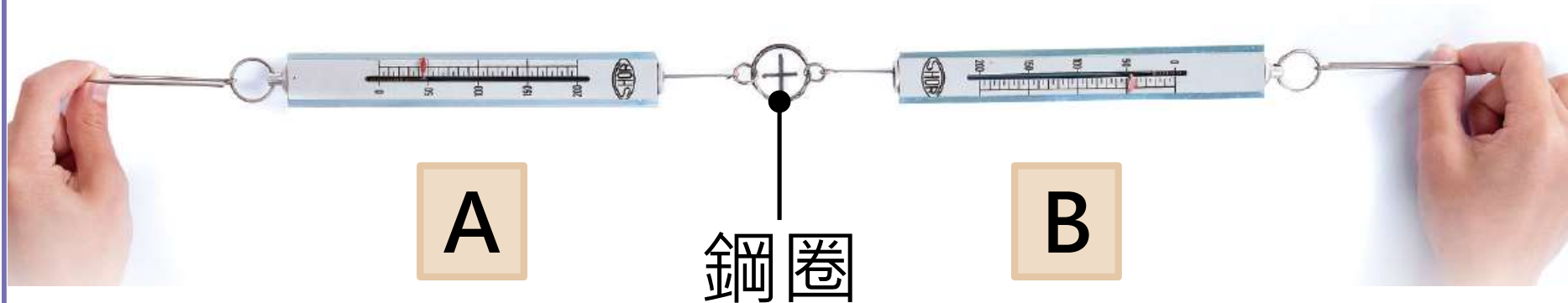


6-1 力的平衡

影片

[探討活動6-1力的平衡](#)

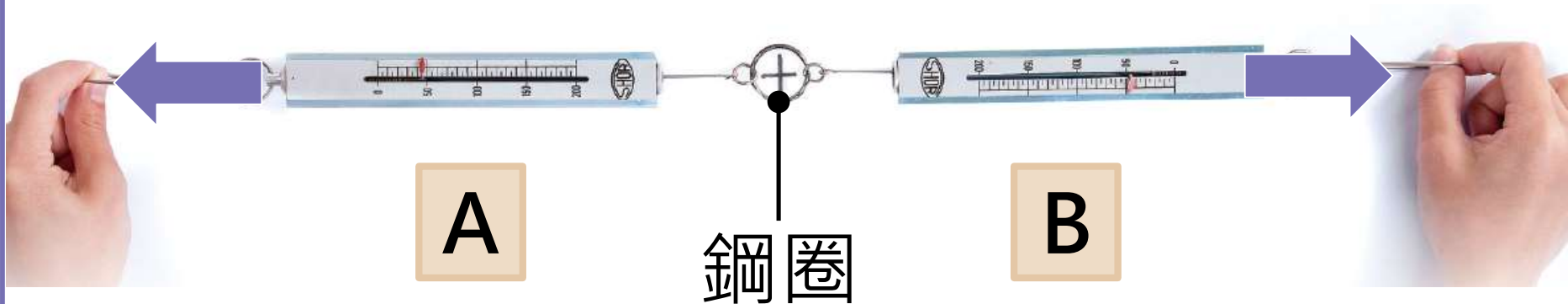
1. 將鋼圈放在紙上，取A、B兩個彈簧秤勾住鋼圈的左右兩側，在鋼圈的中心畫上十字記號。



探討活動

6-1 力的平衡

2. 雙手同時拉A、B兩彈簧秤，調整兩側的施力，使鋼圈維持在十字記號的範圍。



探討活動

想一想

平衡後，當增加左手的施力時，右手應該如何因應，才能將鋼圈維持在原本的位置呢？

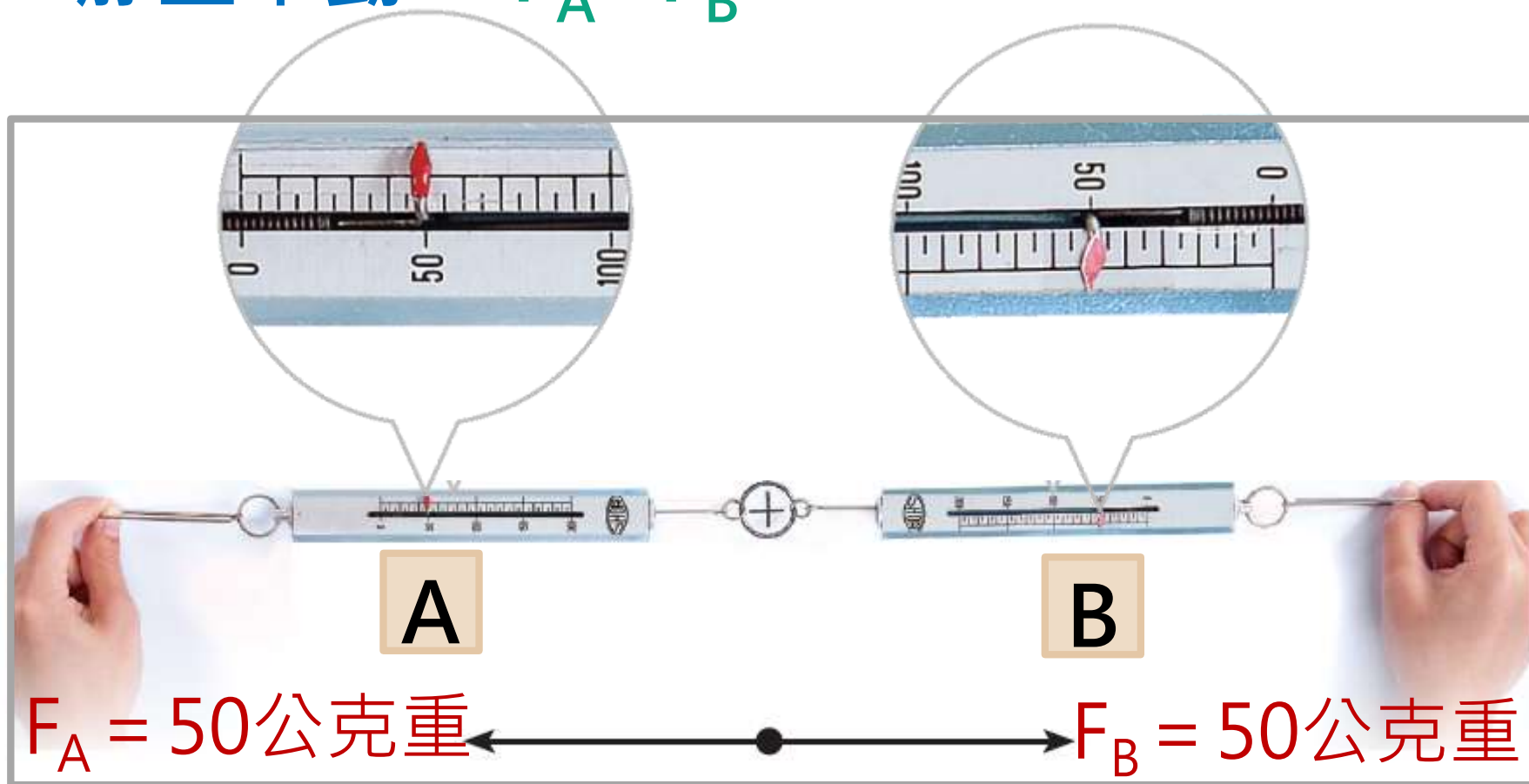
右手應增加相同的力，不論哪一隻手改變施力的大小，另外一隻手皆要施相同大小的力，才能使鋼圈維持在原本的位置。

探討活動

實驗說明

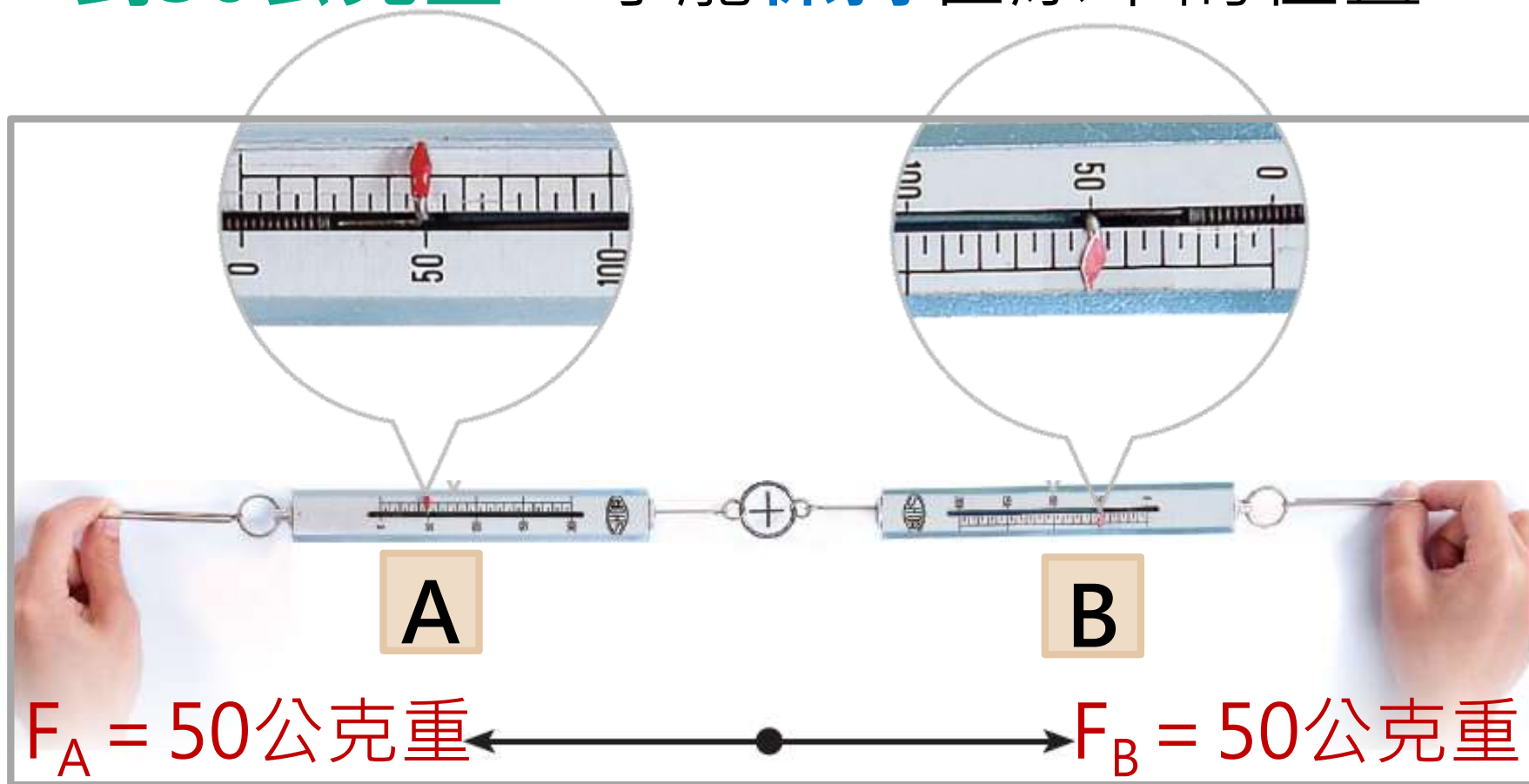
1. 不論哪一隻手改變施力的大小，另外一隻手皆要施相同大小的力，才能使鋼圈維持在原本的位置。代表物體要維持靜止，施予的力要在同一直線上，且大小相等，方向相反。

- 當左右兩彈簧的讀數 相同，鋼圈會維持靜止不動， $F_A = F_B$ 。



▲ 圖6-4 向左的力要與向右的力相等，才會使鋼圈靜止不動

- 左手的施力50公克重，右手也需要施力到50公克重，才能保持在原本的位置。



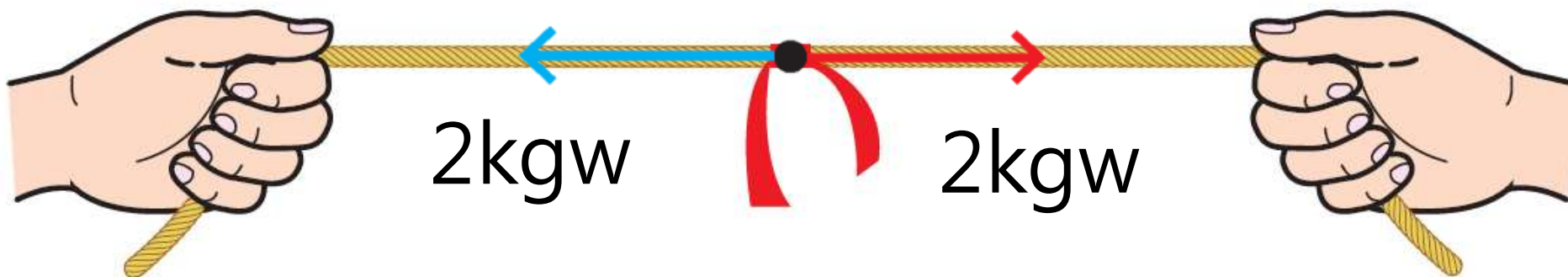
▲ 圖6-4 向左的力要與向右的力相等，才會使鋼圈靜止不動

6 力的平衡

- 在靜止的鋼圈上同時施加**大小相等**、**方向相反**且沿著同一直線作用的兩力，鋼圈仍然**保持靜止**的狀態，稱此兩力互為平衡力，鋼圈處於**力平衡**狀態。

琳琳與阿翰各自拉住繩子的一端，準備進行手上拔河，請回答下列問題。

1. 若右邊那方以2公斤重的力向右拉動繩子，請將力圖繪製於圖中。
2. 承上題，若繩子不動，請畫出左邊那方對繩子的作用力圖。



- 同時有兩個以上的力作用在同一個物體上，這些力合起來相當於一個力作用產生的效果，此力稱為這些力的合力。
- 兩個人出力抬起一張桌子，力氣大的人一個人就可以抬起一張桌子。
- 力氣大的人抬起桌子所出的力，等於兩個人一起抬起桌子的合力。

方向相同的合力

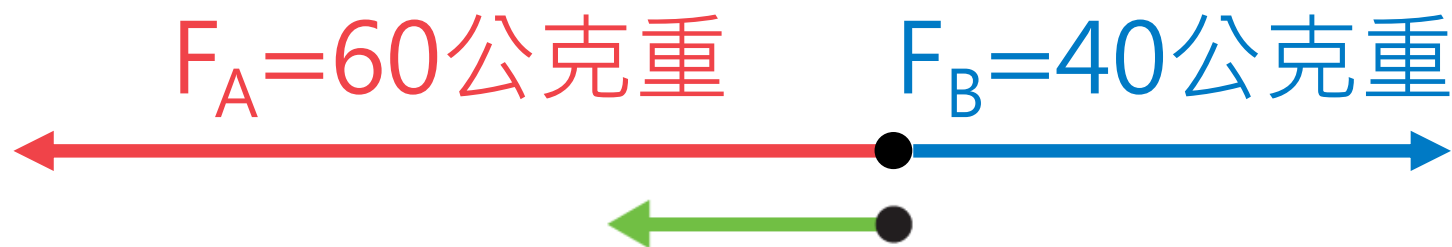
- 同時作用於**同一物體**的兩力，**方向相同**：
 - 合力**等於兩力相加**
 - 方向指向它們的**共同方向**



$$\begin{aligned}\text{合力} &= F_A 40 \text{ 公克重} + F_B 60 \text{ 公克重} \\ &= 100 \text{ 公克重}\end{aligned}$$

方向相反的合力

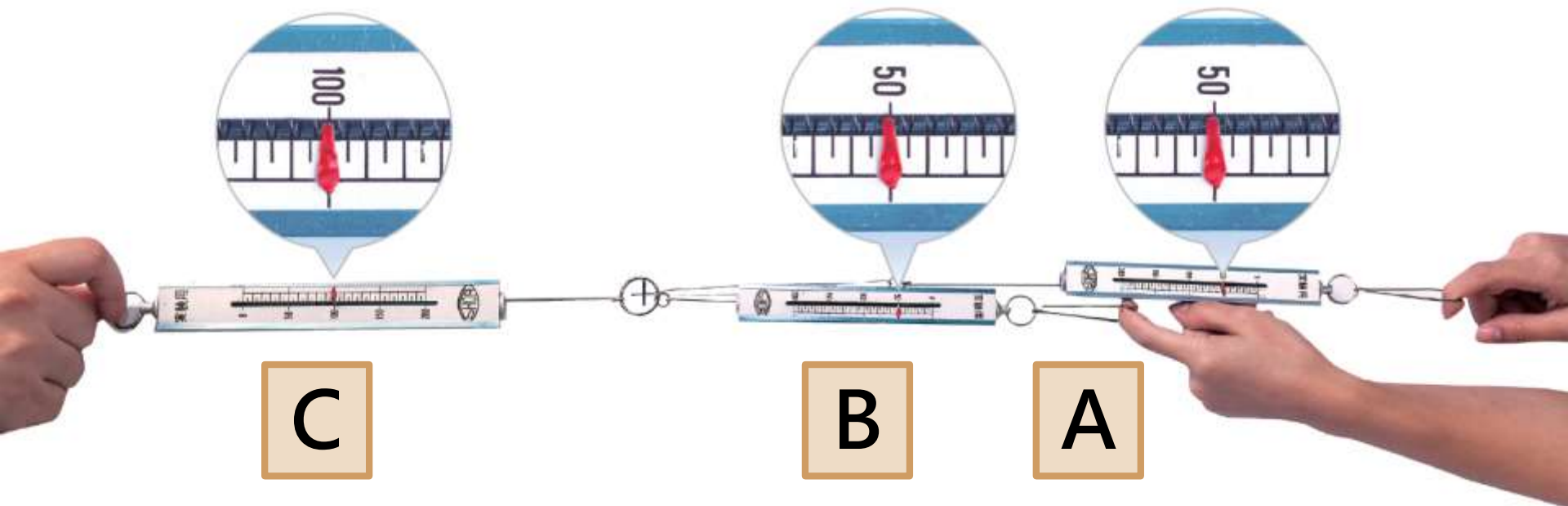
- 同時作用於**同一物體**的兩力，**方向相反**：
 - 則合力等於**兩力相減**
 - 方向沿著**力較大的方向**



$$\begin{aligned}\text{合力} &= F_A 60\text{公克重} - F_B 40\text{公克重} \\ &= 20\text{公克重}\end{aligned}$$

7 力的合成

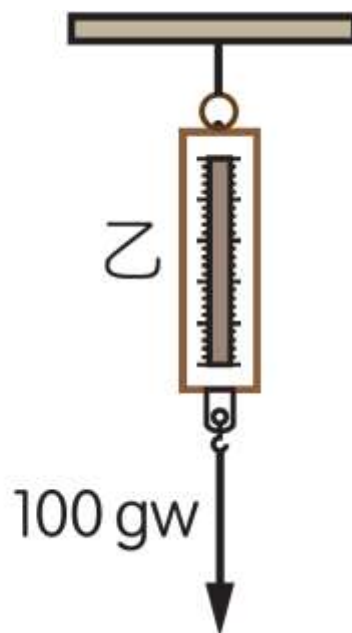
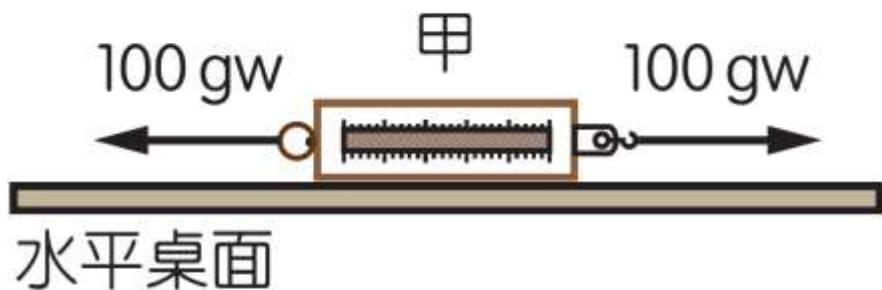
- 鋼圈兩側以彈簧秤勾住，施於彈簧秤A與B的合力等於施於彈簧秤C的力。
- 整體 合力為零，達到 力平衡 狀態。



▲ 圖6-5 向左施的力與兩個向右施的力加起來相同

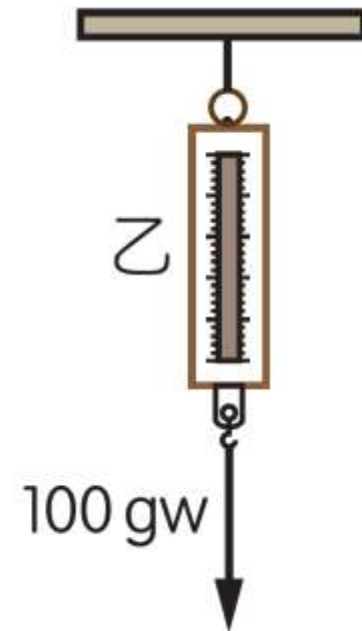
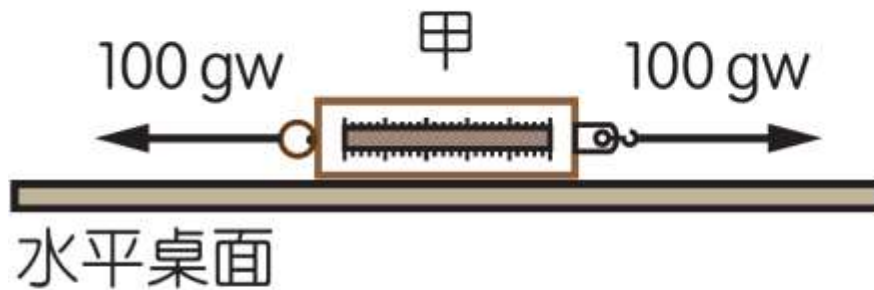
109 會考題

如下左圖所示，對彈簧秤甲兩端同時施以方向相反、大小同為 100gw 的水平力，彈簧秤甲仍保持靜止平衡狀態，讀數為 $X_{\text{甲}}$ 。如下右圖所示，彈簧秤乙吊掛在支架下，對其施以鉛直向下、大小為 100gw 的力，彈簧秤乙保持靜止平衡狀態，讀數為 $X_{\text{乙}}$ 。



109 會考題

若彈簧秤的重量很輕可以忽略，且過程中兩彈簧秤均未超過彈性限度，則 $X_{\text{甲}}$ 、 $X_{\text{乙}}$ 應為多少？



- (A) $X_{\text{甲}} = 0$, $X_{\text{乙}} = 100\text{gw}$
- (B) $X_{\text{甲}} = 100\text{gw}$, $X_{\text{乙}} = 0$
- (C) $X_{\text{甲}} = 100\text{gw}$, $X_{\text{乙}} = 100\text{gw}$
- (D) $X_{\text{甲}} = 200\text{gw}$, $X_{\text{乙}} = 100\text{gw}$

109 會考題

試題解析：

彈簧秤的讀數為其兩端所受的力的大小，故

$X_{\text{甲}} = 100\text{gw}$ ， $X_{\text{乙}} = 100\text{gw}$ 。故選(C)。

本章節結束