

2.1 常見機構

1. 什麼是機構
2. 機構的特性
3. 生活中的機構
4. 常見機構種類
5. 機構與環境



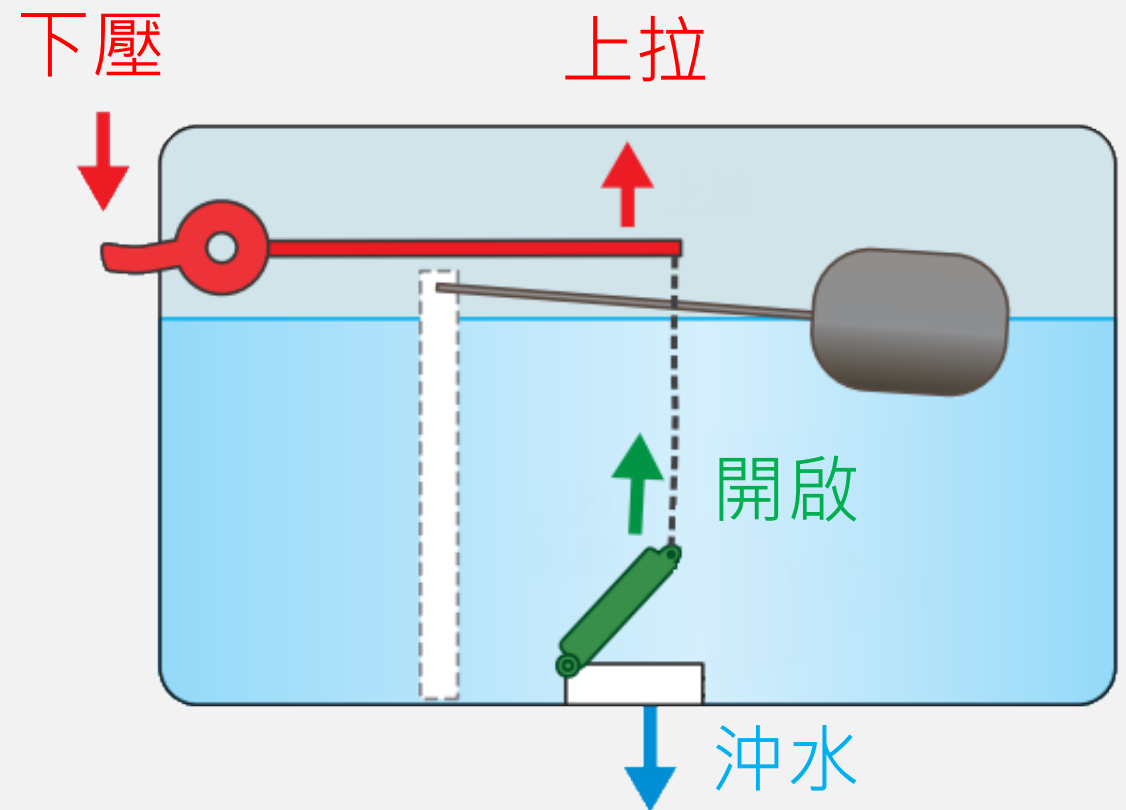
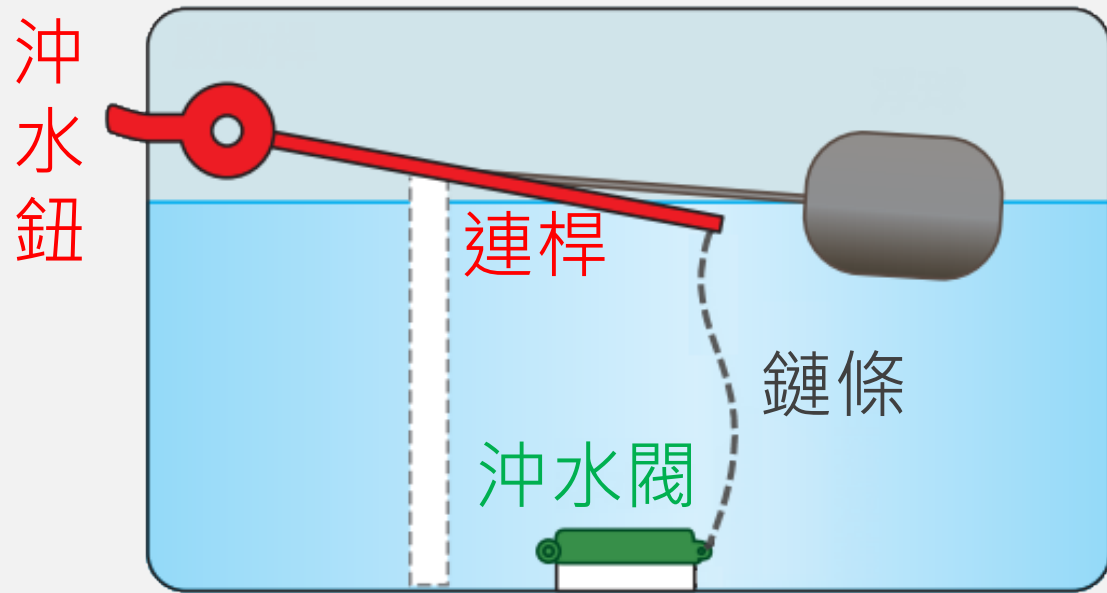
1. 什麼是機構

- **機構** (mechanisms) :
 - 由兩個以上的**機件** (machine parts)  組成。
 - 當其中一個機件運動，其他的機件也會跟著運動、產生**特定的動作**，並達到**預期的功能**。

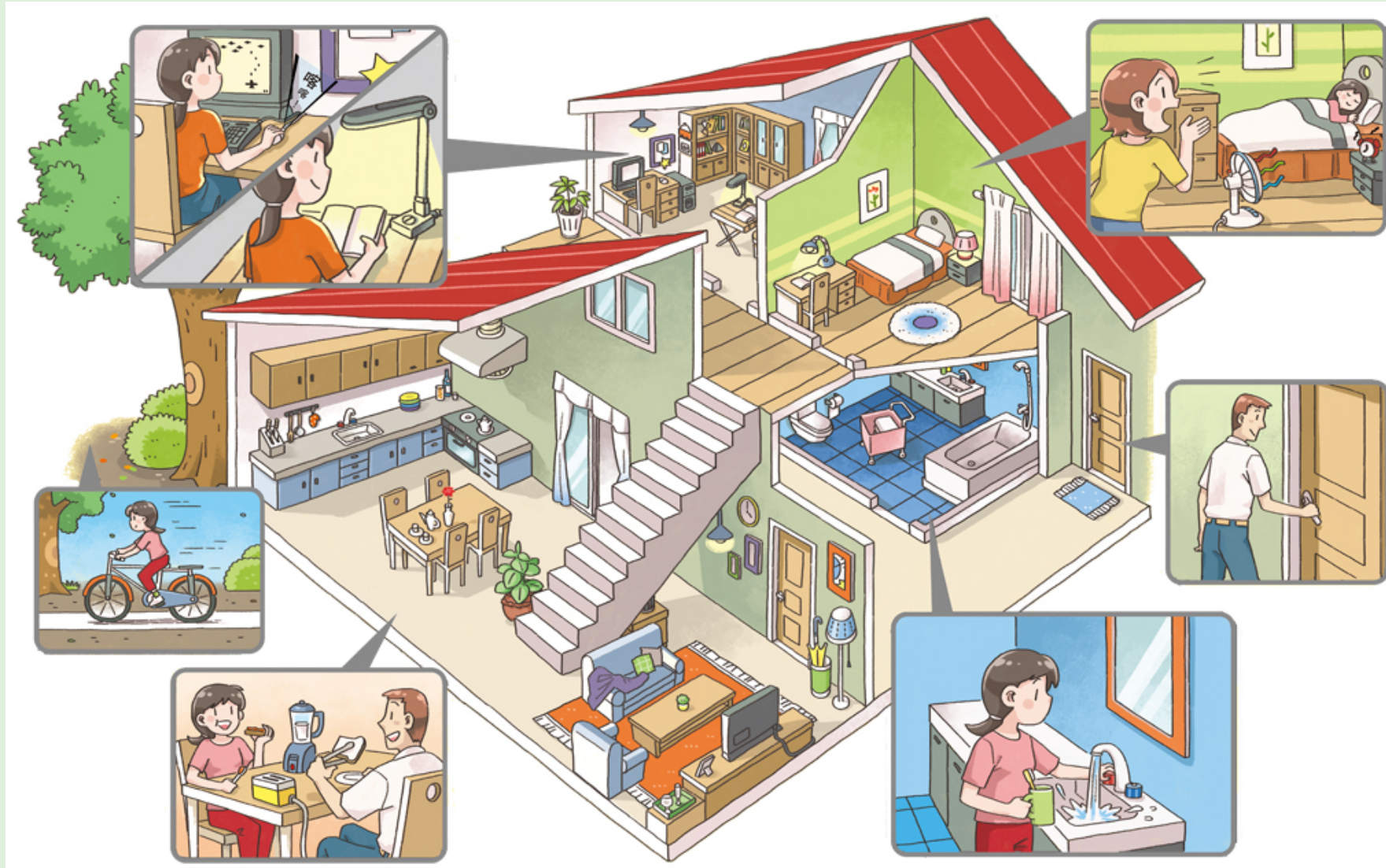
- 機件：

- 即**機械元件**，是構成**機械**的基本單位。
- 例如：鏈條、彈簧、齒輪、凸輪、螺栓、螺帽等。

- 壓下馬桶的沖水鈕，可帶動水箱內的連桿、鏈條等機件，進而使水沖下。



- 圖 2-2-1 為小潔家每天重複上演的生活情景。想一想，在哪裡可以找到「機構」的蹤跡？

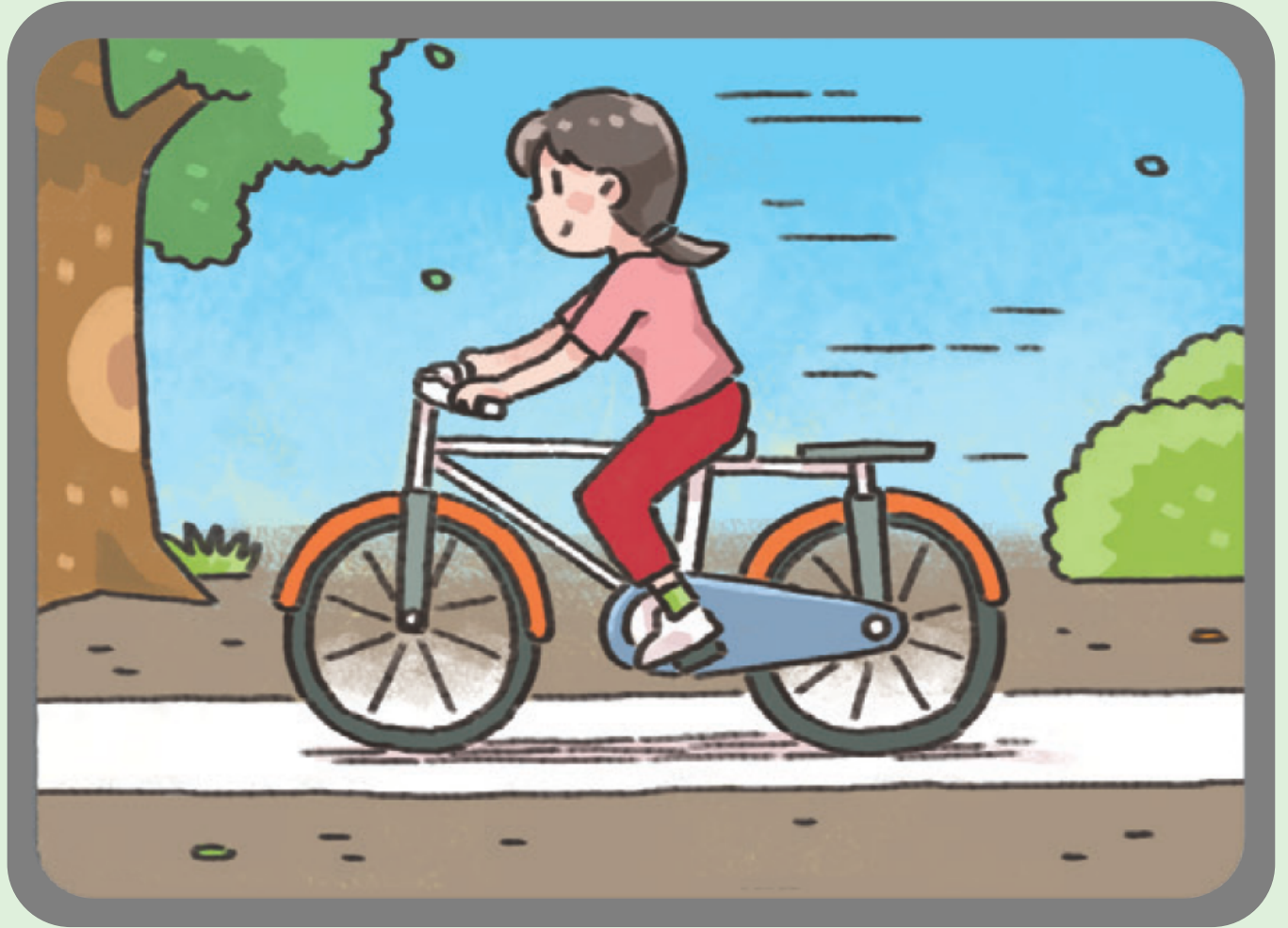


■ 哪裡有「機構」？

答

1.屋外

- 踩動**自行車**踏板能帶動車輪旋轉。

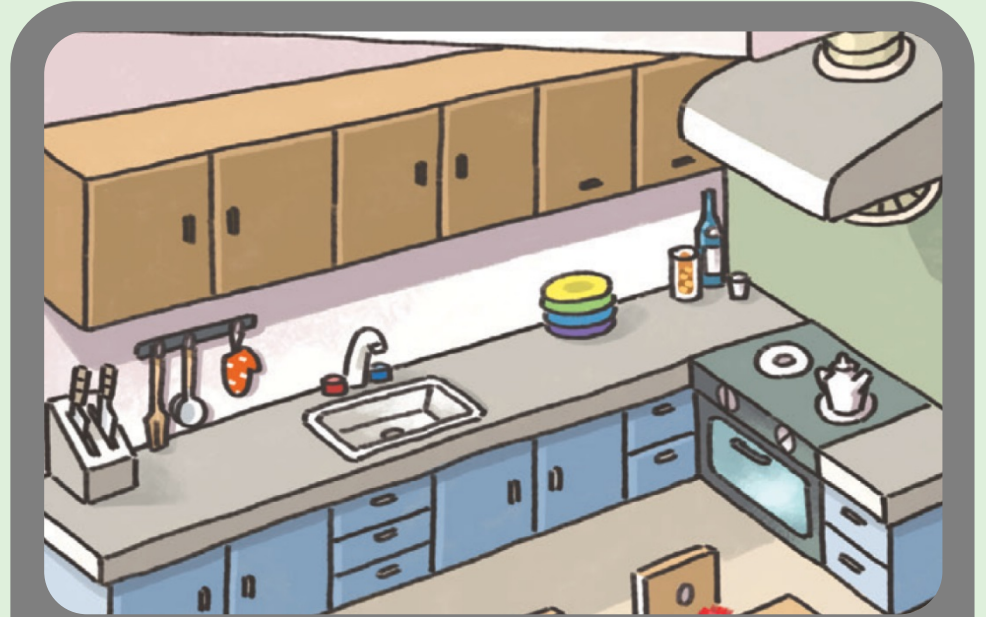


■ 哪裡有「機構」？

答

2. 廚房餐廳

- **抽油煙機**風扇旋轉時能抽出空氣。
- **果汁機**裡面有馬達帶動刀刃旋轉而榨汁。
- **麵包夾**可夾起麵包。
- **烤麵包機**烤好麵包後，會將麵包彈出。
- **櫥櫃**的門與抽屜可開合移動。

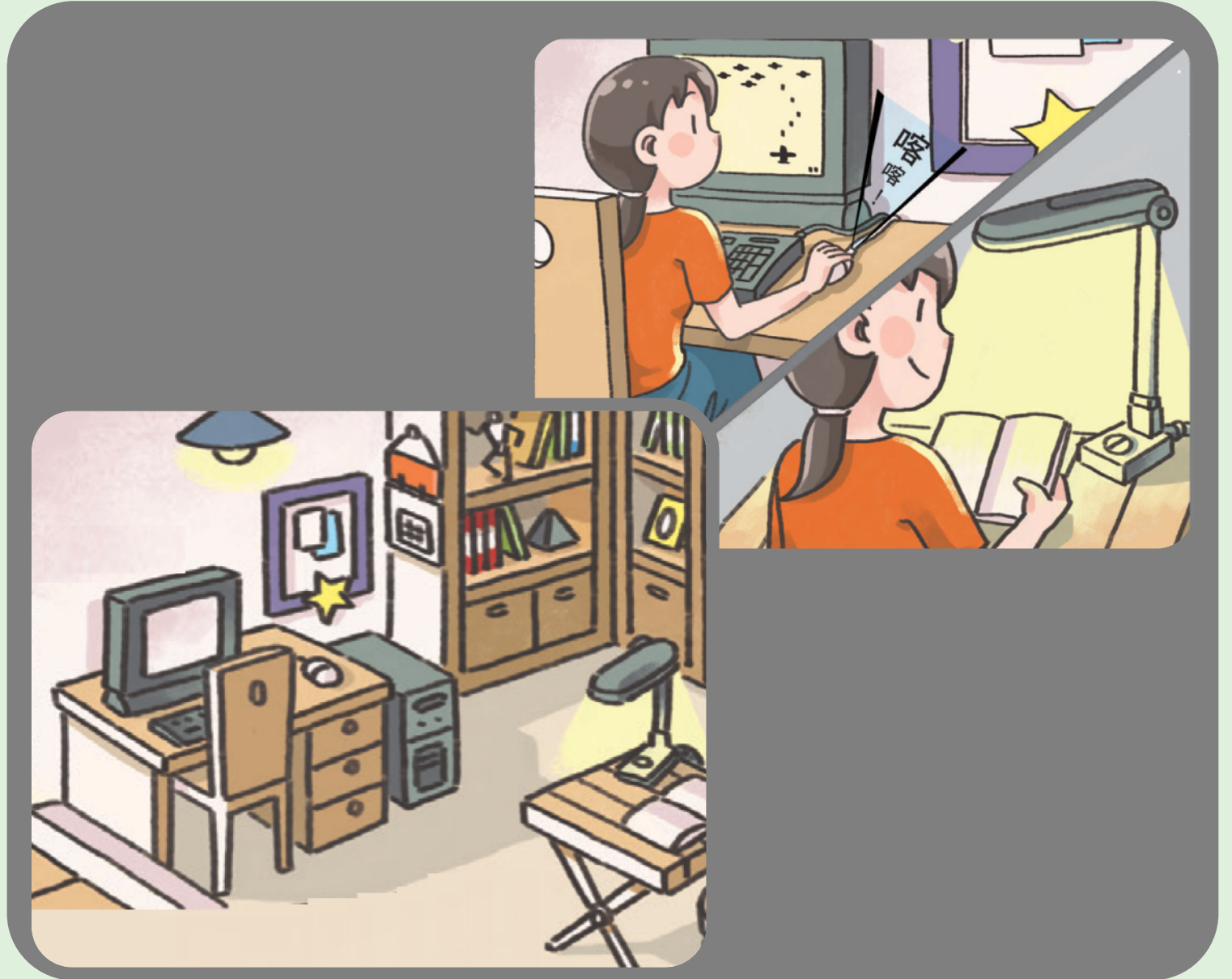


■ 哪裡有「機構」？

答

3. 書房

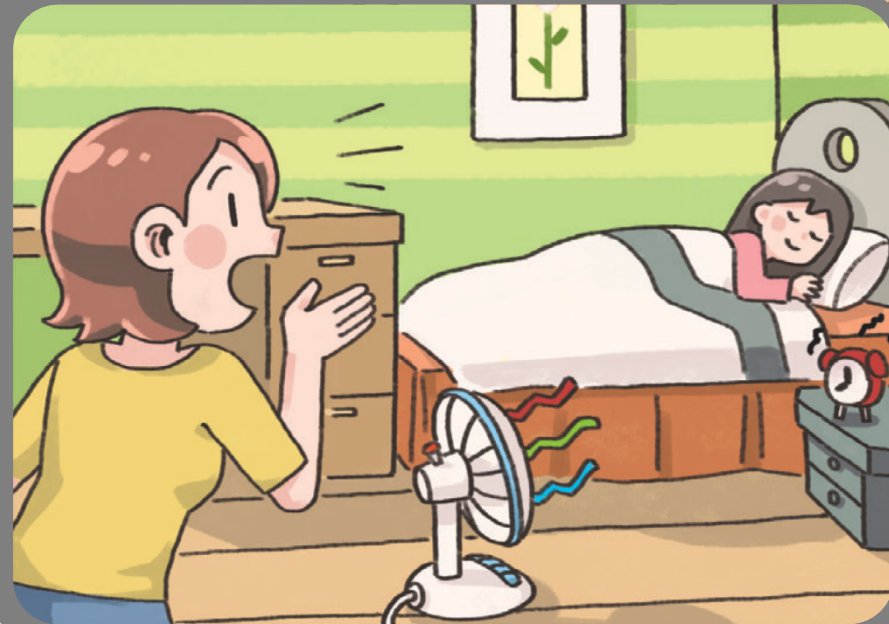
- **滑鼠與鍵盤**上的按鍵，按下後會彈起。
- **檯燈**燈架可調整照明角度。
- **折疊桌**可折疊收納。



■ 哪裡有「機構」？

答 4.臥室

- **電扇**能左右擺動，扇葉能轉動。
- **鬧鐘**指針能隨時間轉動，並定時響起。
- **窗簾**藉由拉繩控制開合。



■ 哪裡有「機構」？

答

5. 玄關

- 門把旋轉能帶動鎖舌移動。
- 門板可繞著門軸轉動。



■ 哪裡有「機構」？

答

6.洗手間

- 旋轉**水龍頭**能控制水量。



■ 哪裡有「機構」？

答

7.客廳

- 雨傘可張開或收合。
- 相框支架可折疊收起。
- 電視底座可調整螢幕角度。
- 立燈拉繩可控制燈泡明滅。



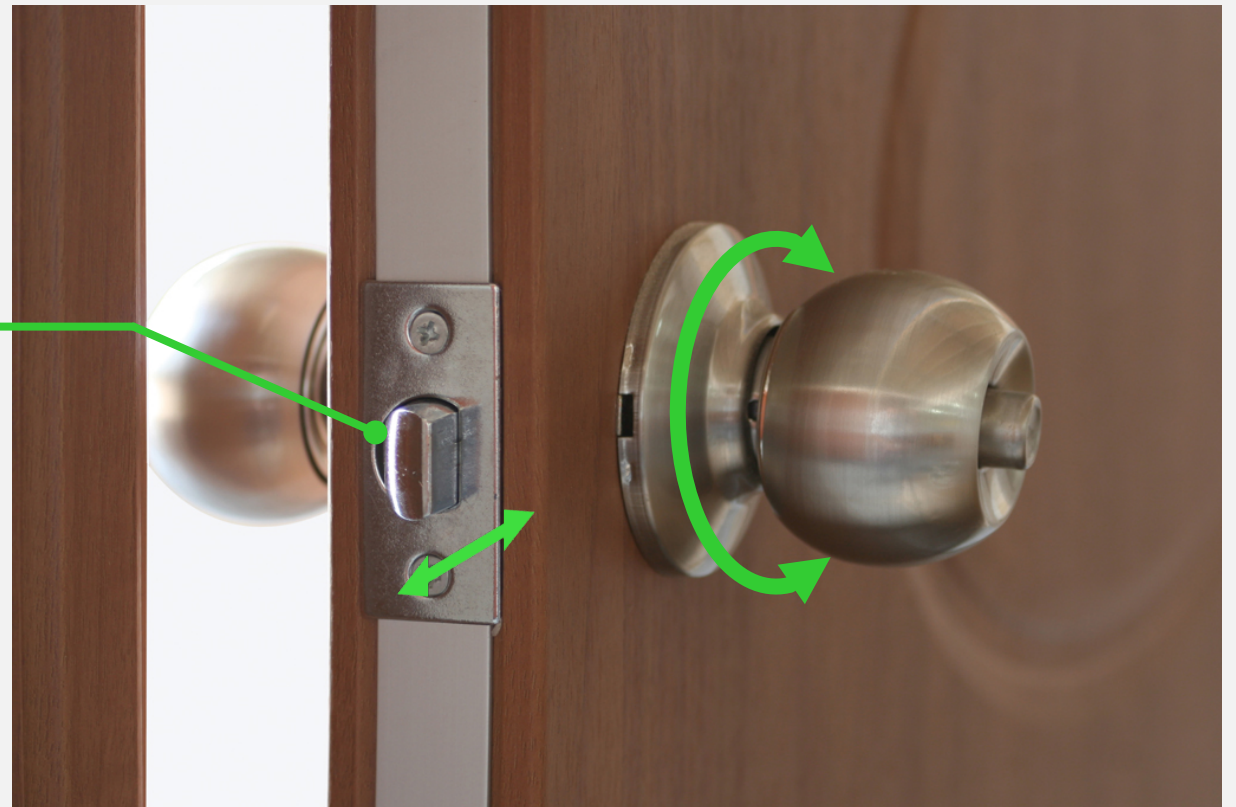
2. 機構的特性

- 機構有**固定的移動路徑**、並會**產生特定動作**。

A、門把：

轉動門把，會帶動鎖舌前後移動。

鎖舌

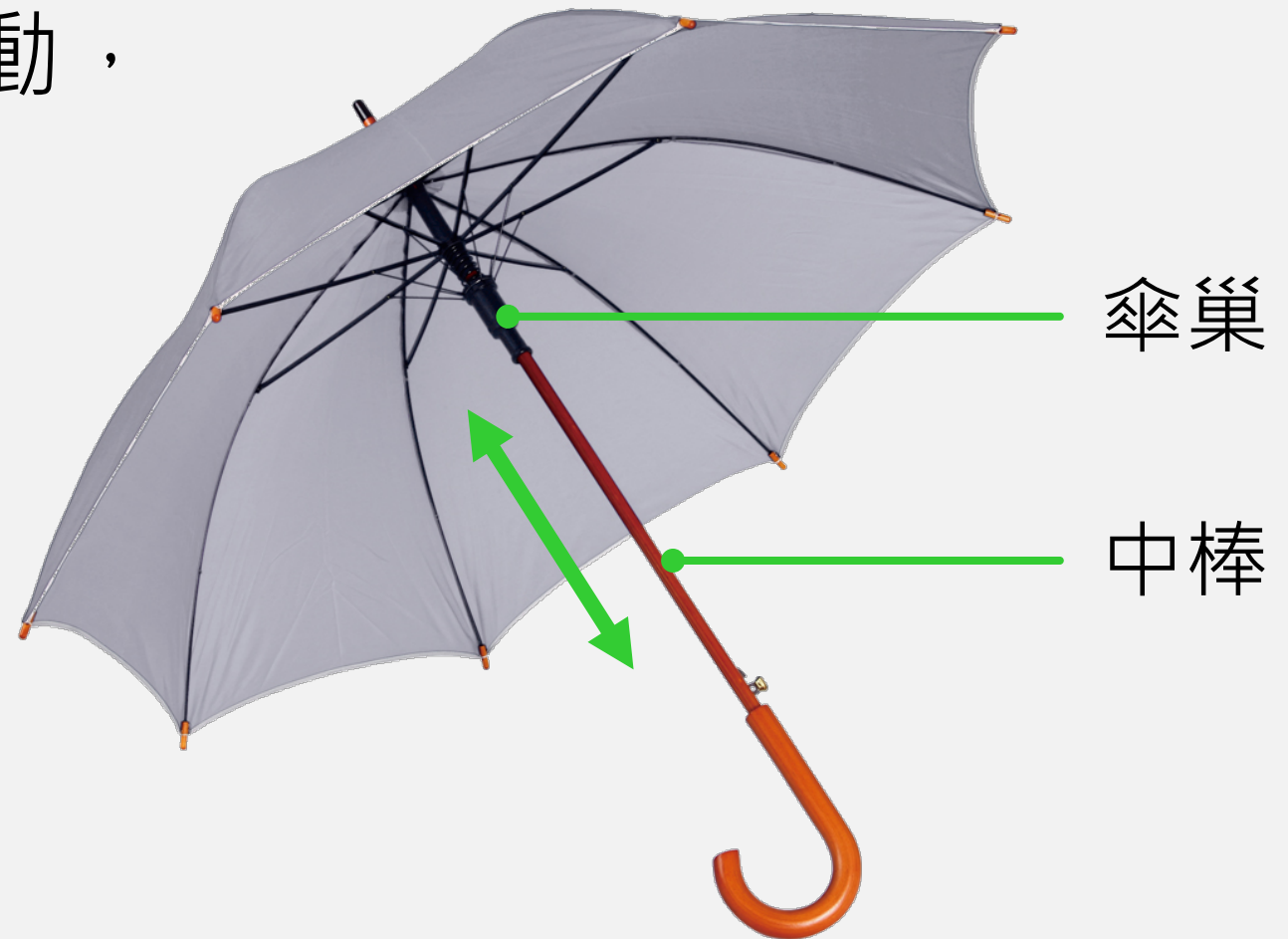


B、門板：
受力後會沿著固定方向
與路徑移動。



C、雨傘：

傘巢可沿著中棒上下移動，
控制雨傘張開或收合。



D、汽車雨刷：

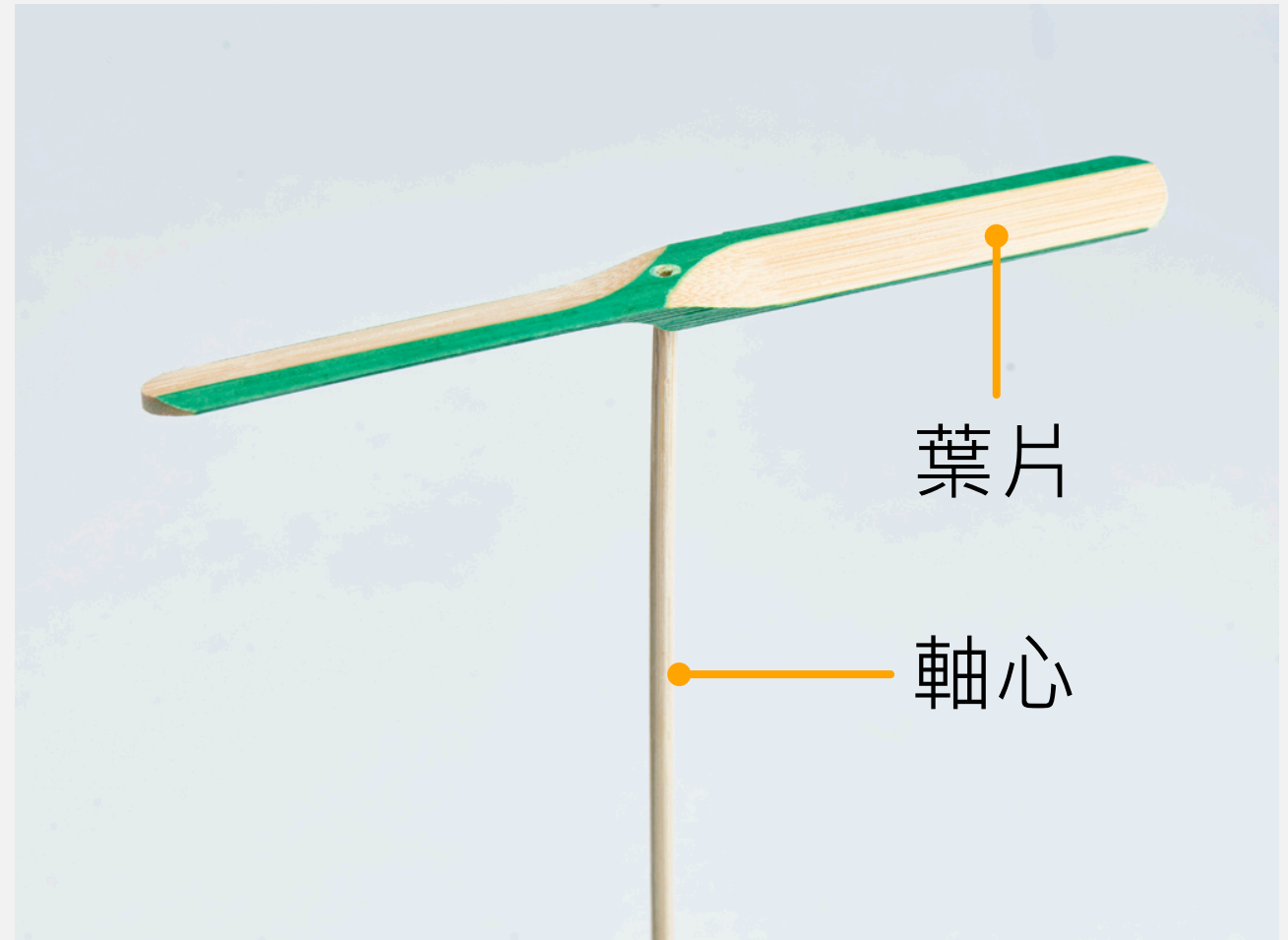
規律擺動，將玻璃上的
雨水撥除。



- 機構可能具有省時、省力、或改變方向的作用。

A、**省時**：

竹蜻蜓軸心轉動一小圈，
能帶動葉片轉動一大圈。



B、**省力**：

轉動**水井轆轤**握柄，就
可以打起井底的水。

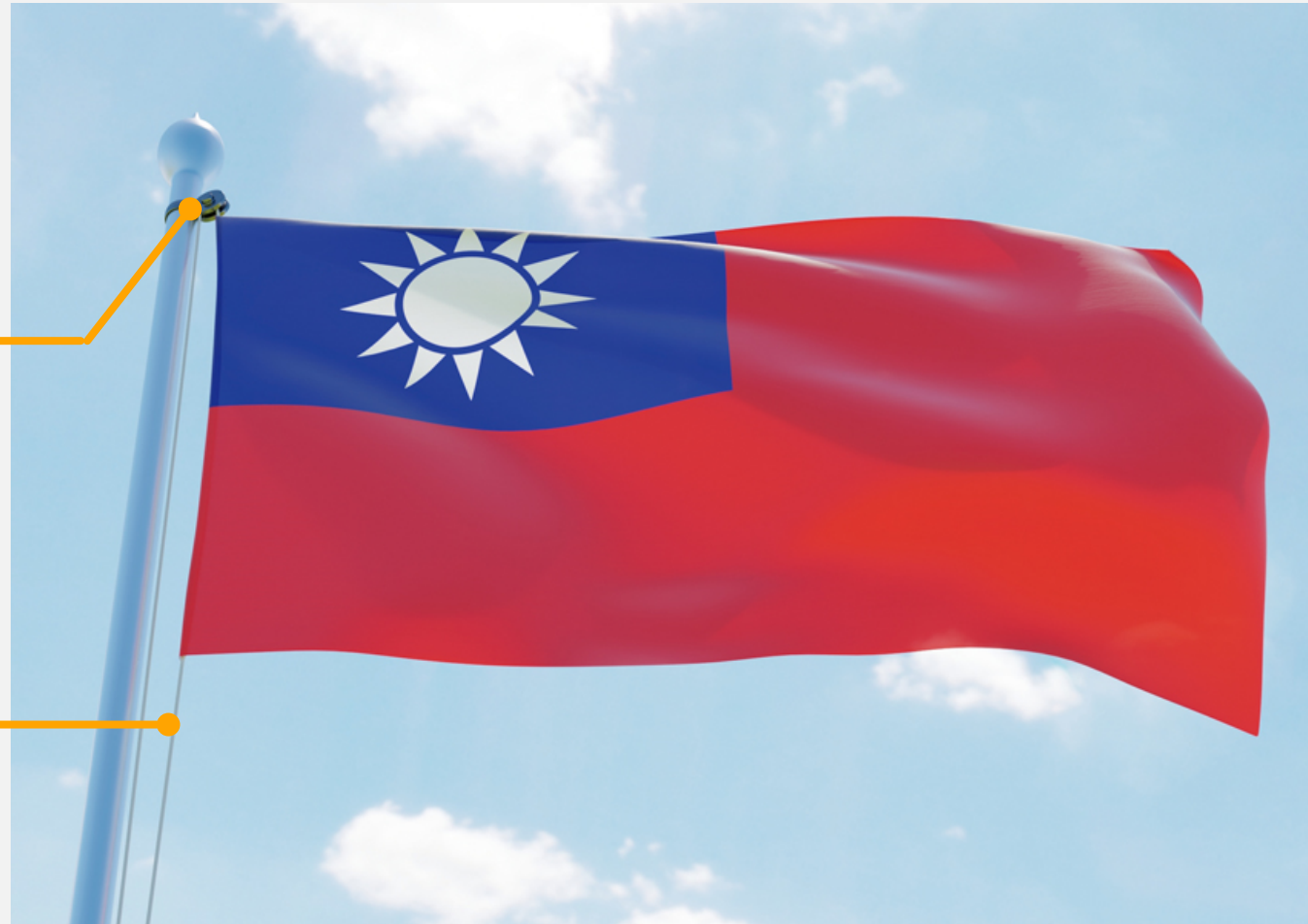


C、改變方向：

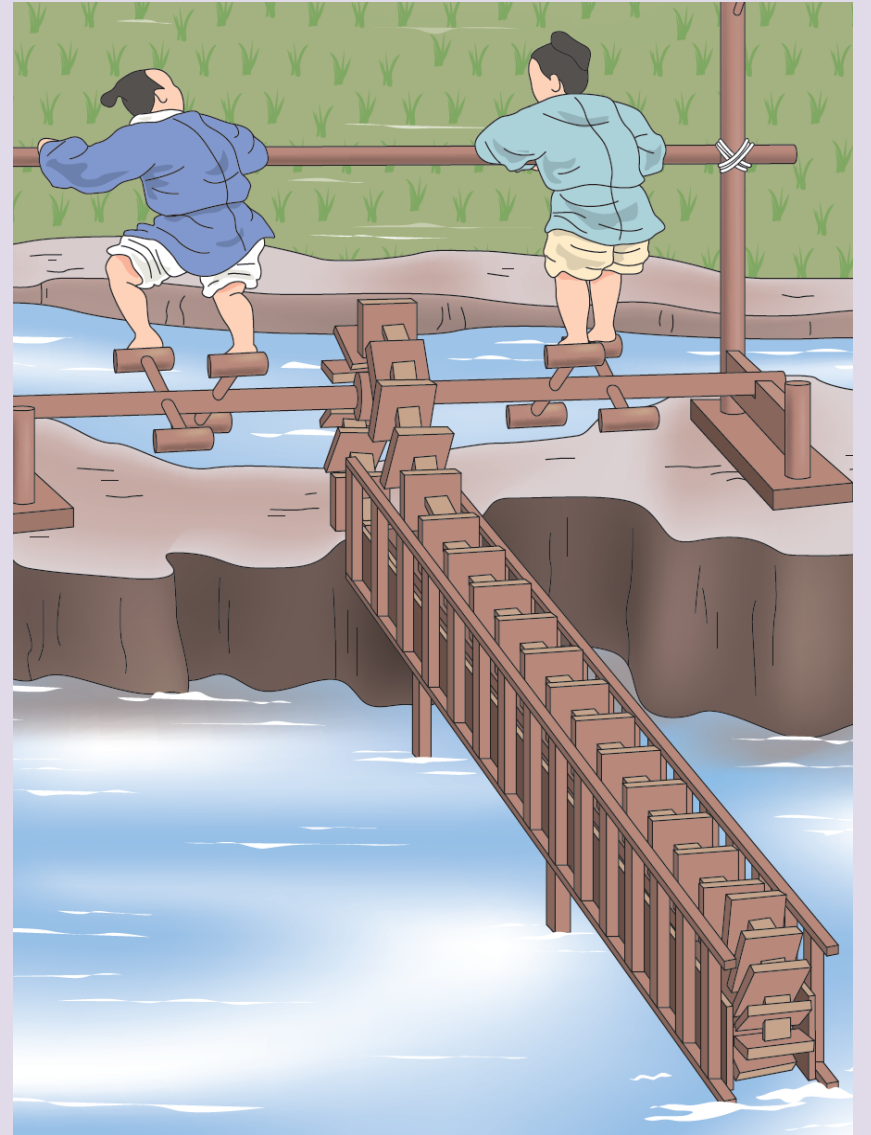
手往下拉升旗桿繩索，
就能讓旗子往上升起。

滑輪

繩索



- 大約2000年前的三國時代，農民就利用**龍骨水車**來引水灌溉田地。



龍骨水車

- 傳說中，協助黃帝擊敗蚩尤的指南車，是使用「**差速齒輪機構**」讓指南人型永遠指向南方。
- 同樣的機構也運用在現代汽車的**傳動系統**中。



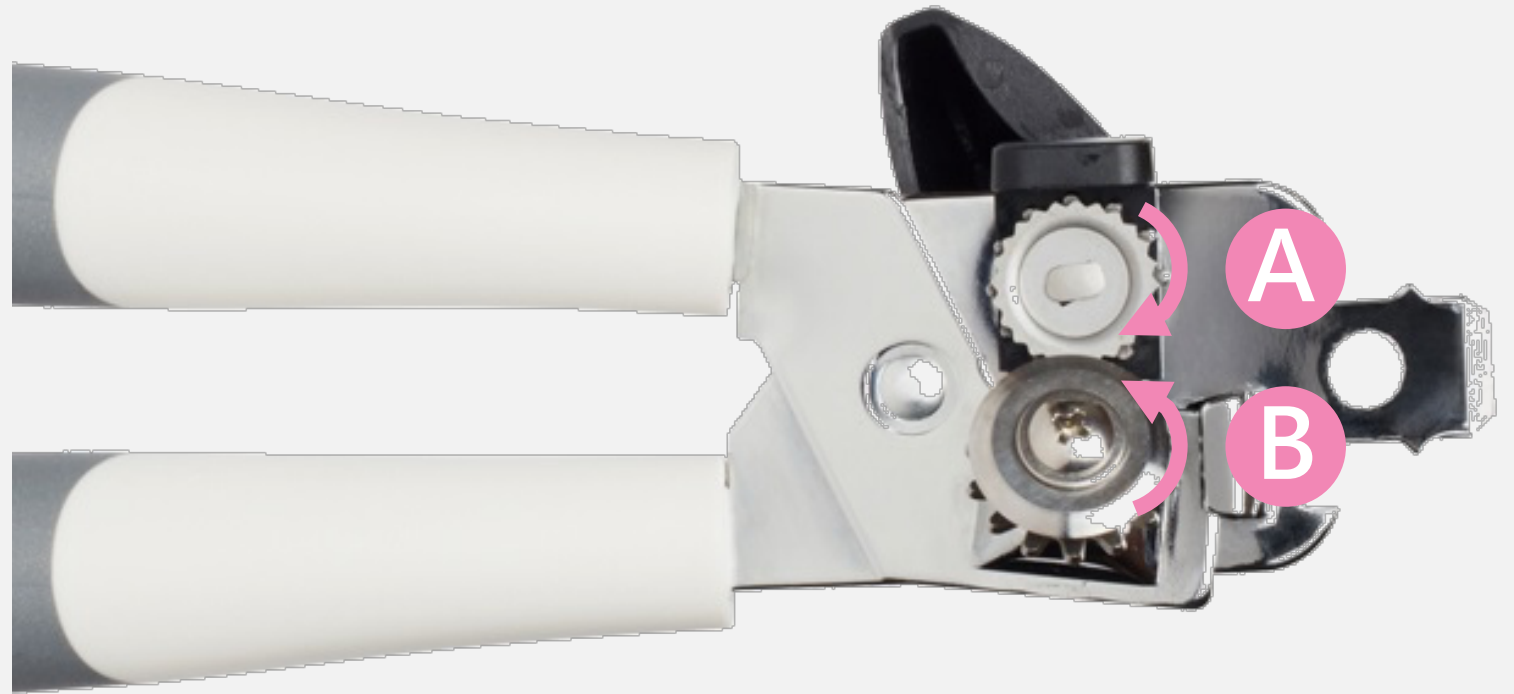
指南車

3.生活中的機構

A、開罐器：



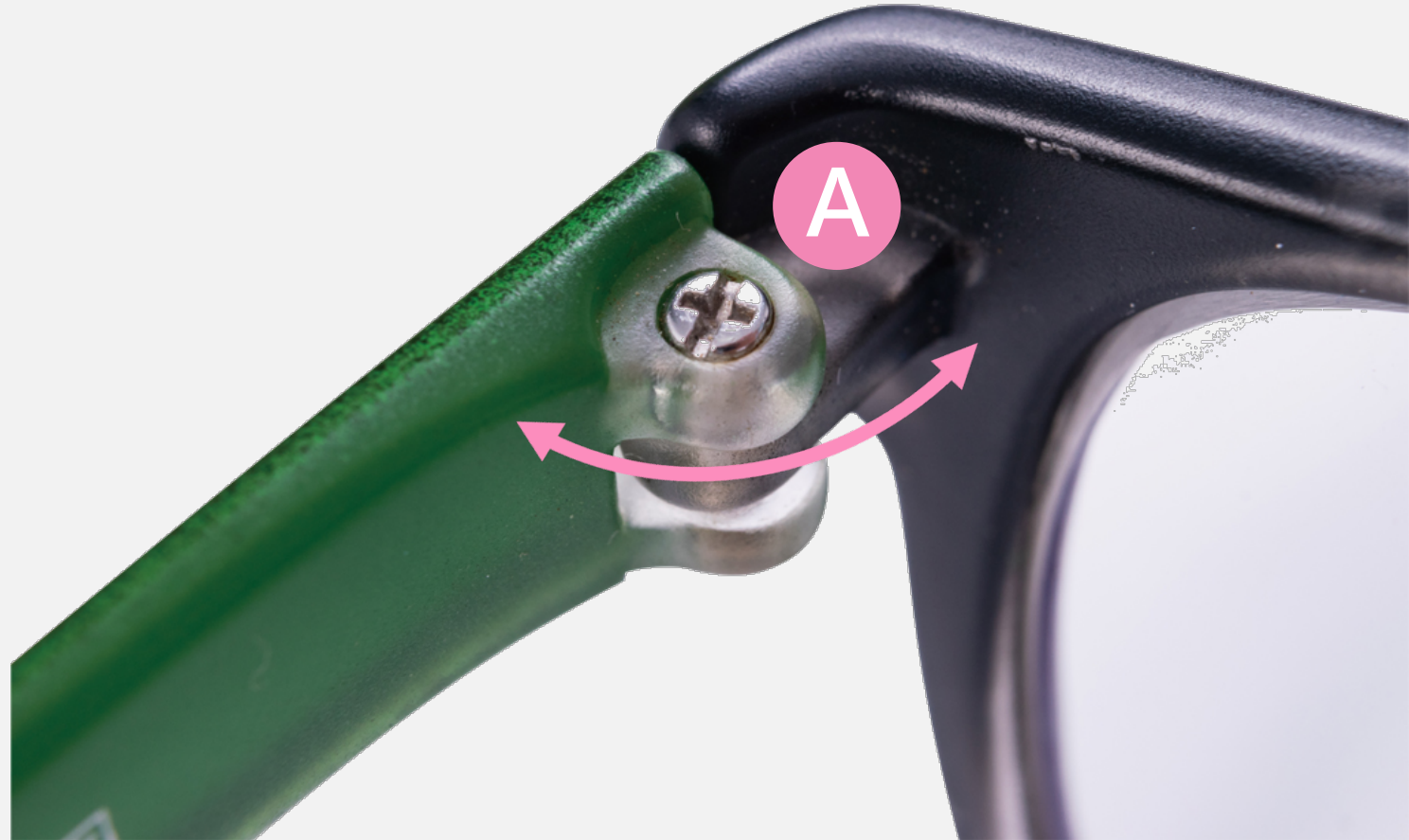
夾住罐頭邊緣後，
只要轉動旋鈕，齒
輪①A與刀刃②B就會
轉動，一邊前進一
邊將罐頭切開。



B、眼鏡：



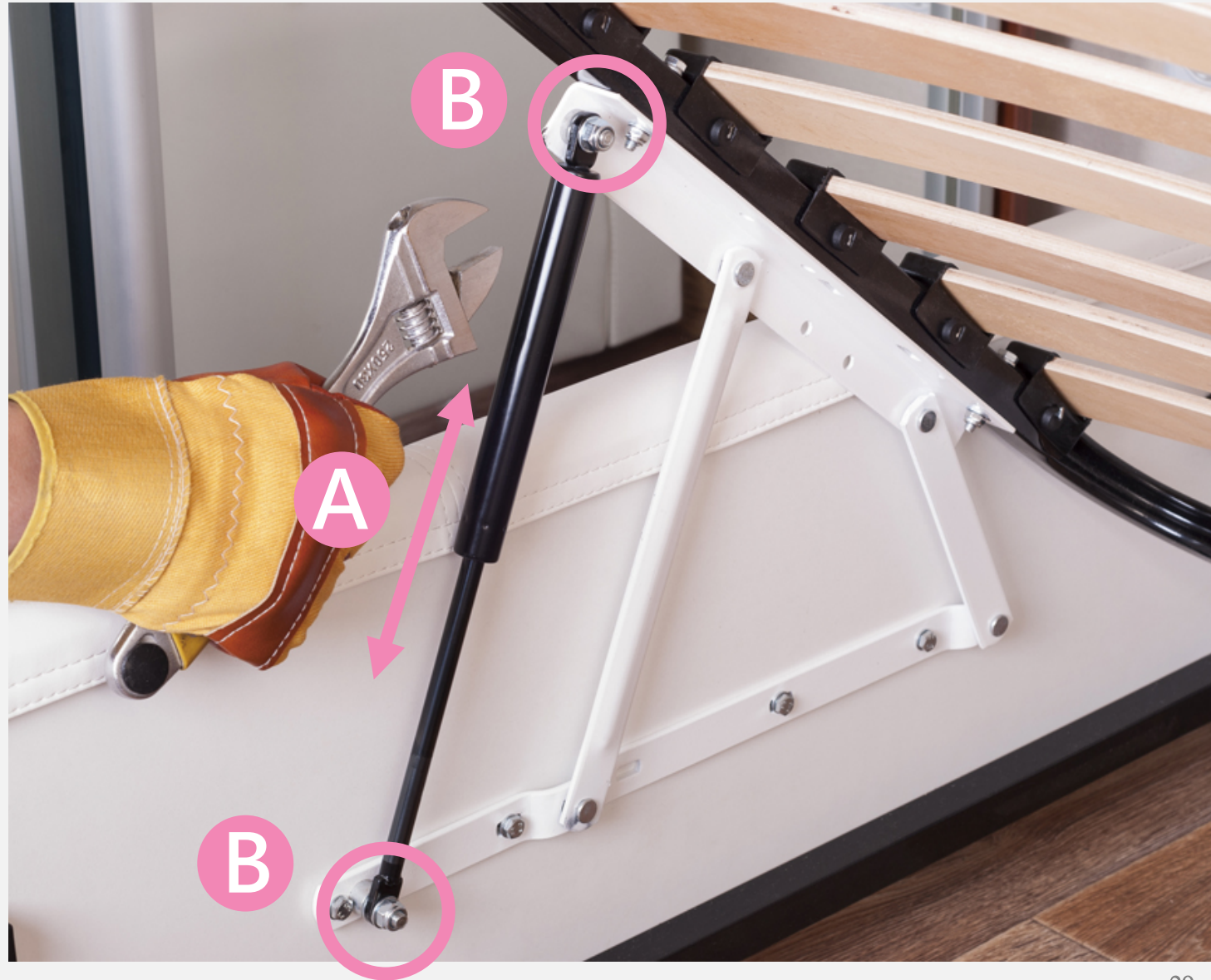
鏡框與鏡腳之間靠
轉軸①連接，讓鏡
腳能折疊收起。當
轉軸的小螺絲鬆脫，
鏡腳也會跟著脫落。



C、掀床：



靠氣壓缸①來輔助床板升降。桿件**連接處**②則是以螺絲、螺帽接合，讓掀床能輕鬆開合。



D、自行車：

踩動**踏板**Ⓐ，鏈條就會帶動**後輪**Ⓑ轉動，使自行車前進。轉彎時只要轉動**把手**Ⓒ，就可以讓自行車轉彎。



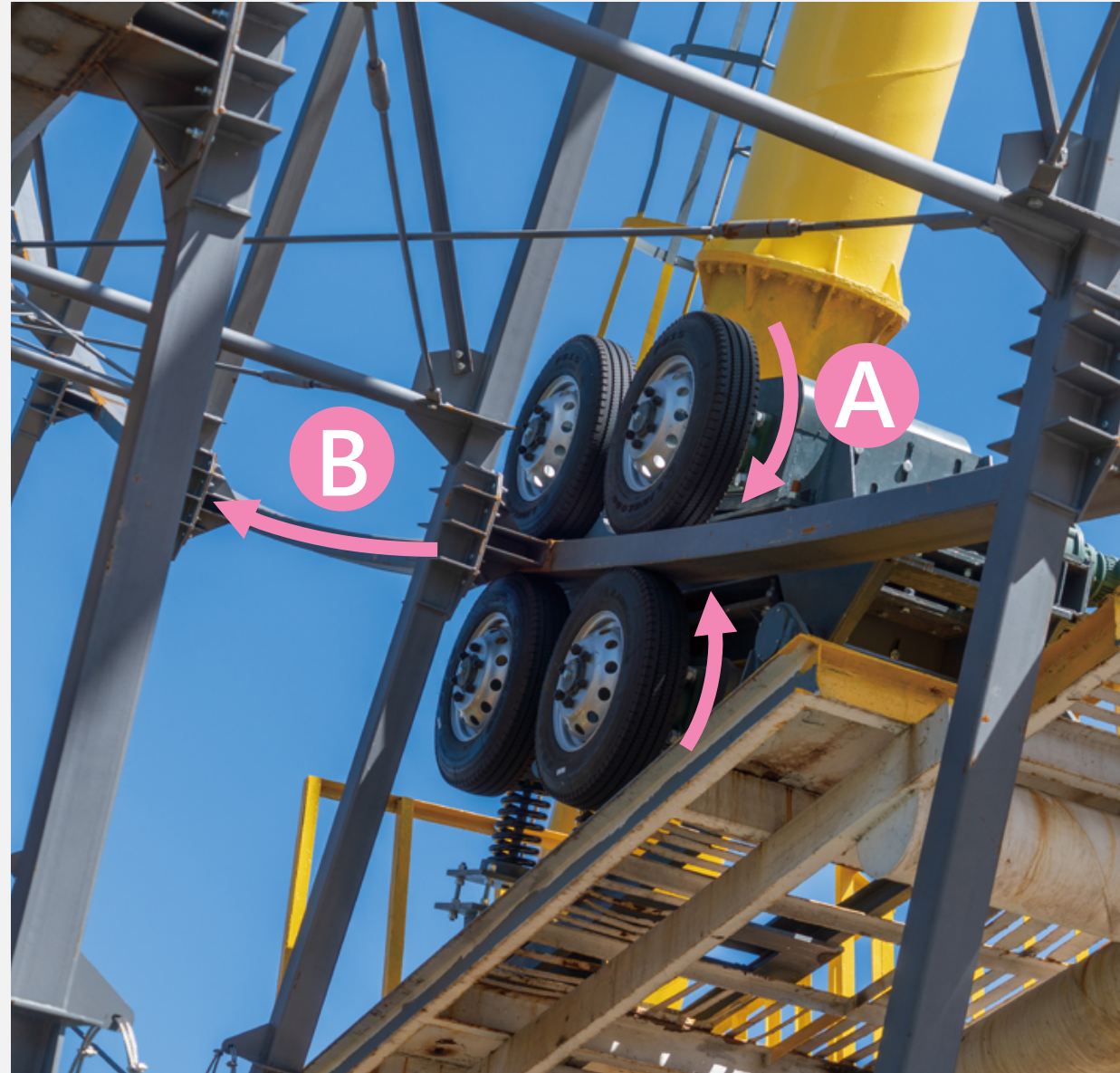
E、修正帶：

當修正帶與紙張表面摩擦，即帶動兩個互相咬合的齒輪① ②，同時往相反方向旋轉，因此修正帶可同時出帶與回帶。



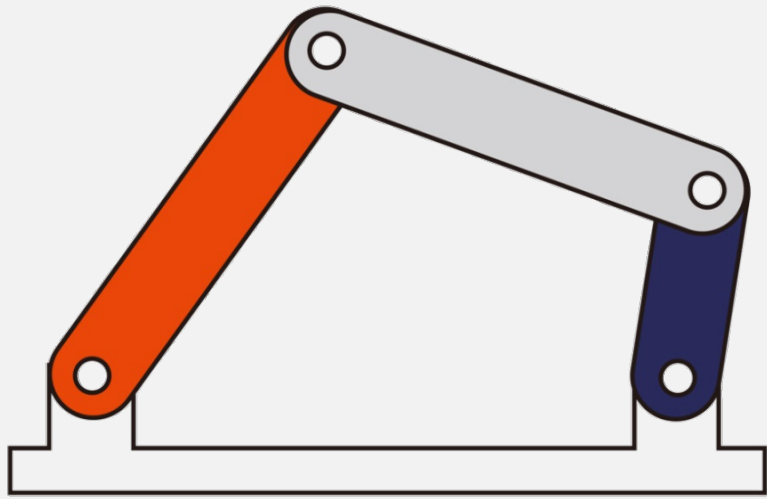
F、摩天輪：

以馬達提供動力轉動輪胎①，輪胎再推動巨大的輪盤框②，使整個摩天輪轉動。

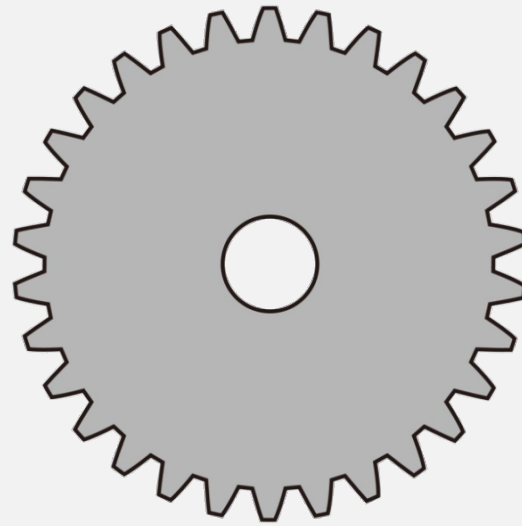


4.常見機構種類

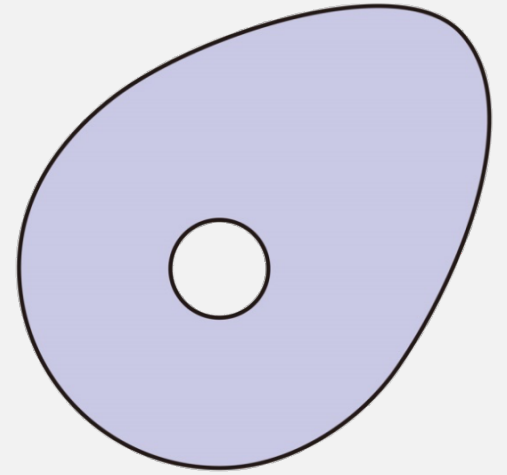
- 應用最廣泛的機構：**連桿組**、**齒輪**、**凸輪**。



連桿組

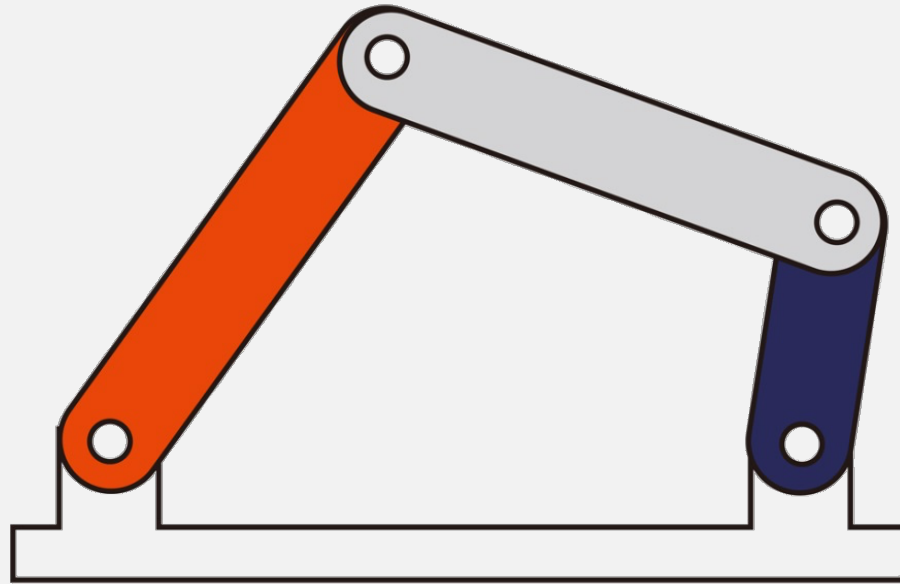


齒輪



凸輪

- **連桿組**（linkage）：
由多個**連桿**組成，是傳遞機件動作的媒介。

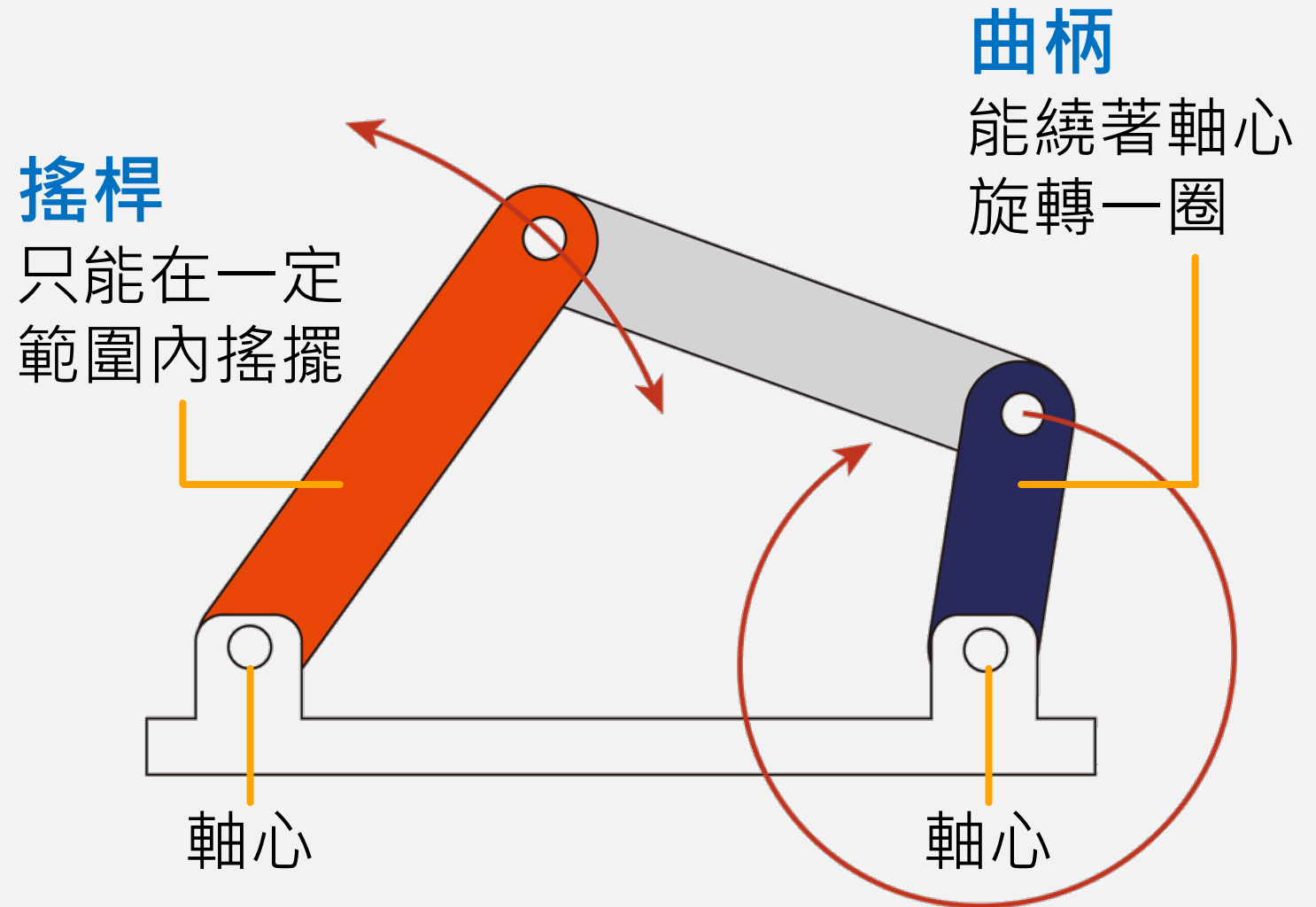


- **曲柄**：

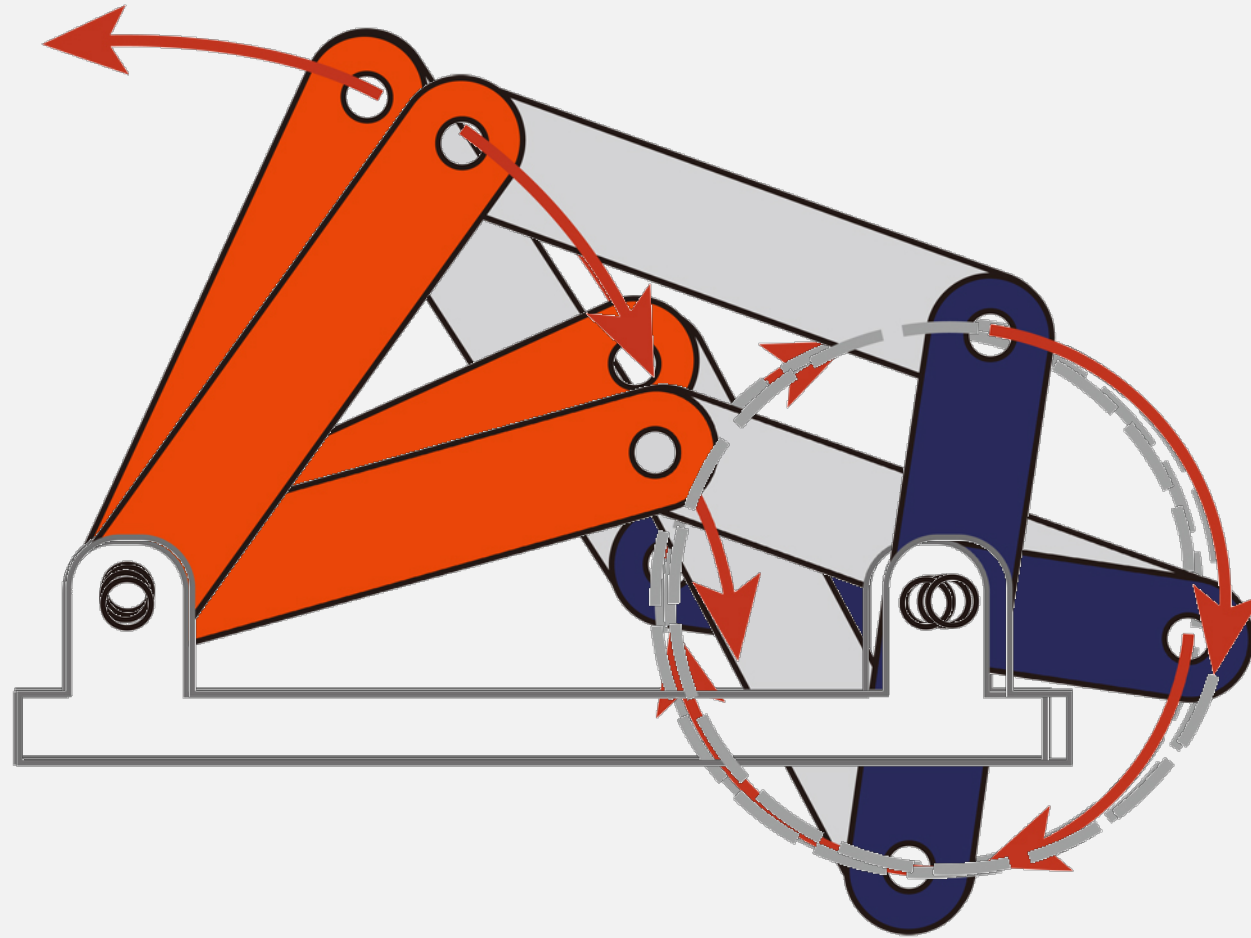
能繞著軸心作 360 度
旋轉的連桿

- **搖桿**：

繞著軸心作搖擺運動
的連桿



連桿組動作



- **四連桿機構**  是最常見的連桿組，可由**曲柄**與**搖桿**變化出多種生活中的應用，例如：

- 雙曲柄機構
- 雙搖桿機構
- 曲柄搖桿機構



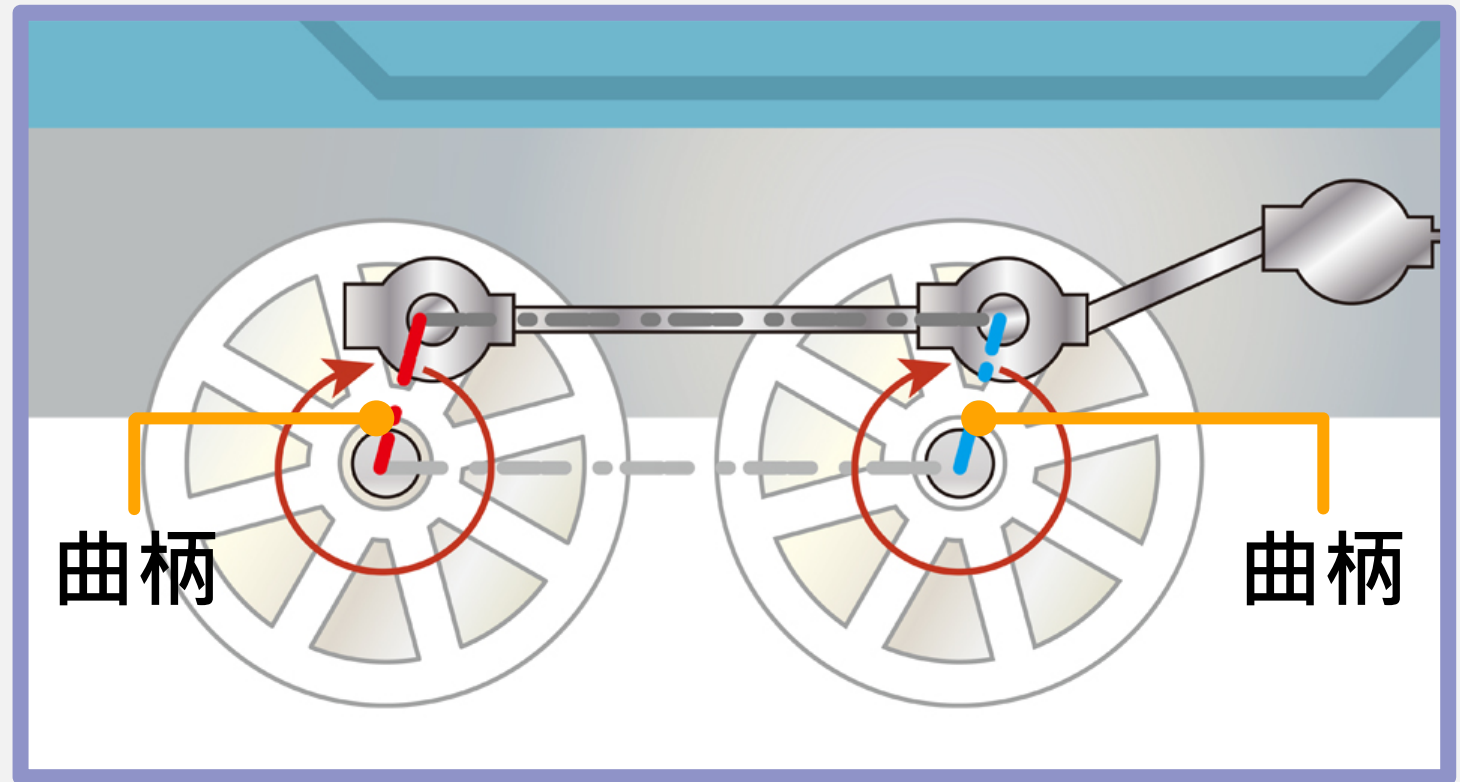
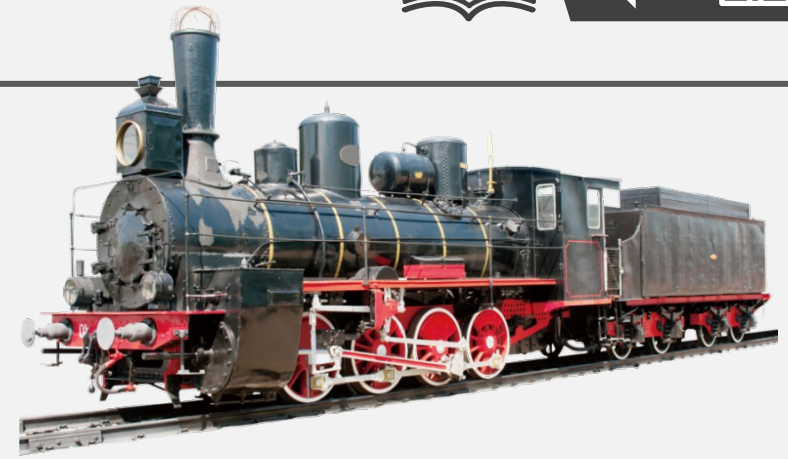
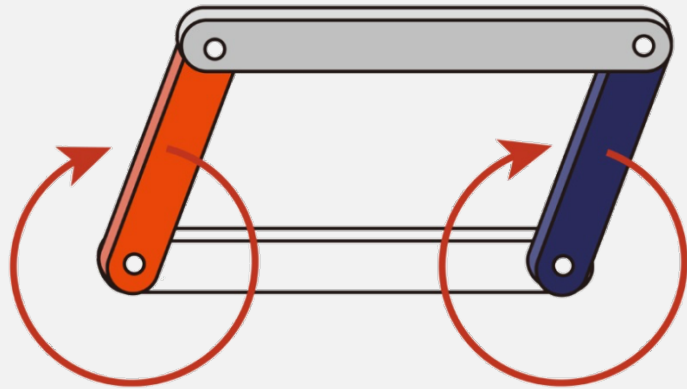
可搭配課本附件3進行連桿機構模擬。

註 需準備寬度0.6 mm的雙面膠1捲、剪刀1把。

四連桿應用

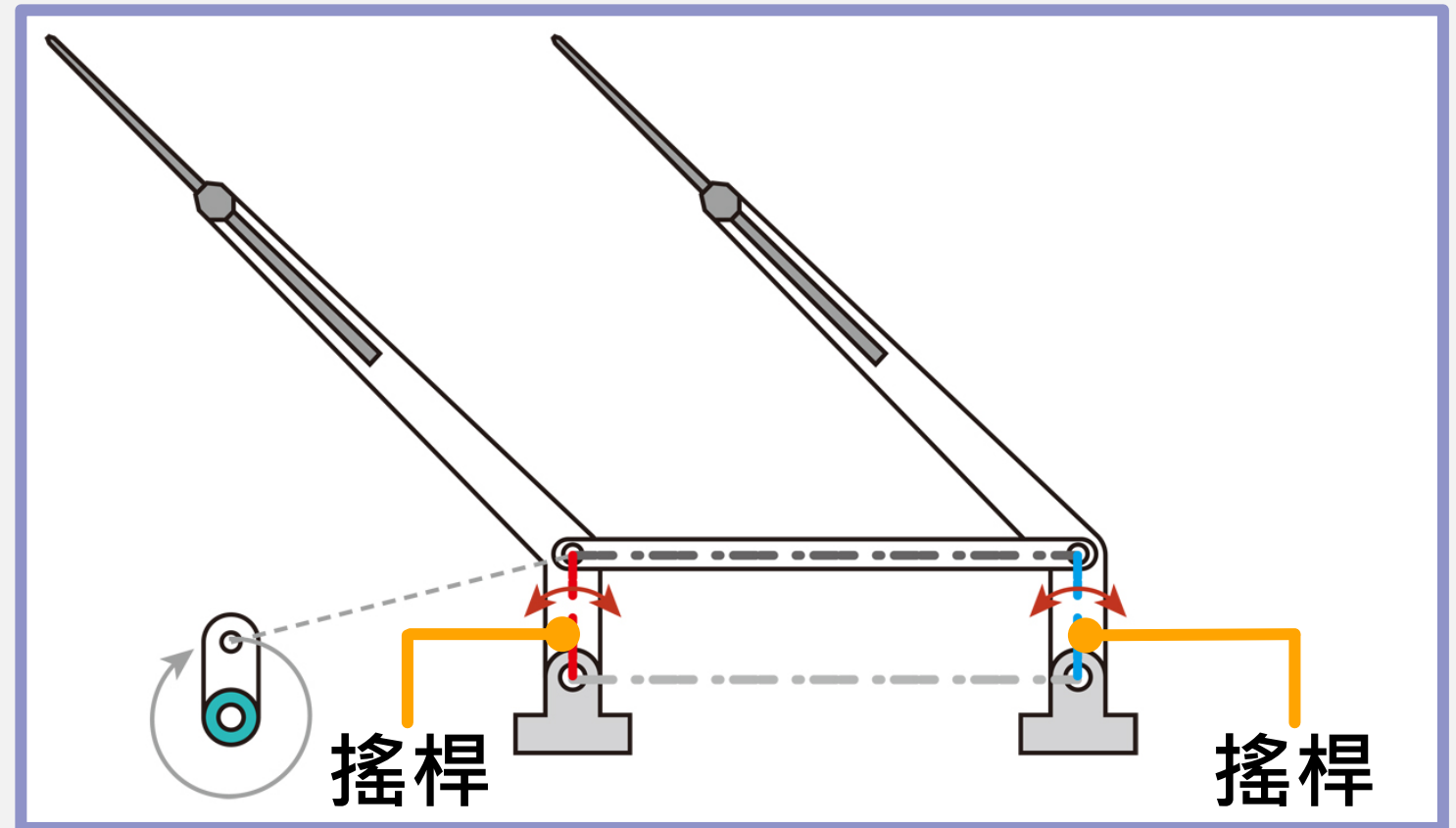
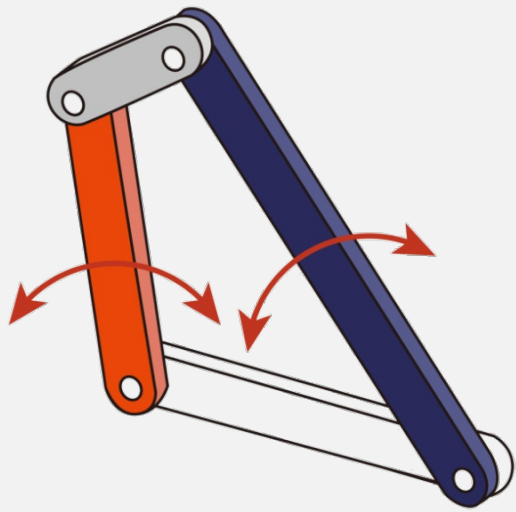
- **雙曲柄機構：**

左右兩個桿件都能繞著軸心旋轉一圈。



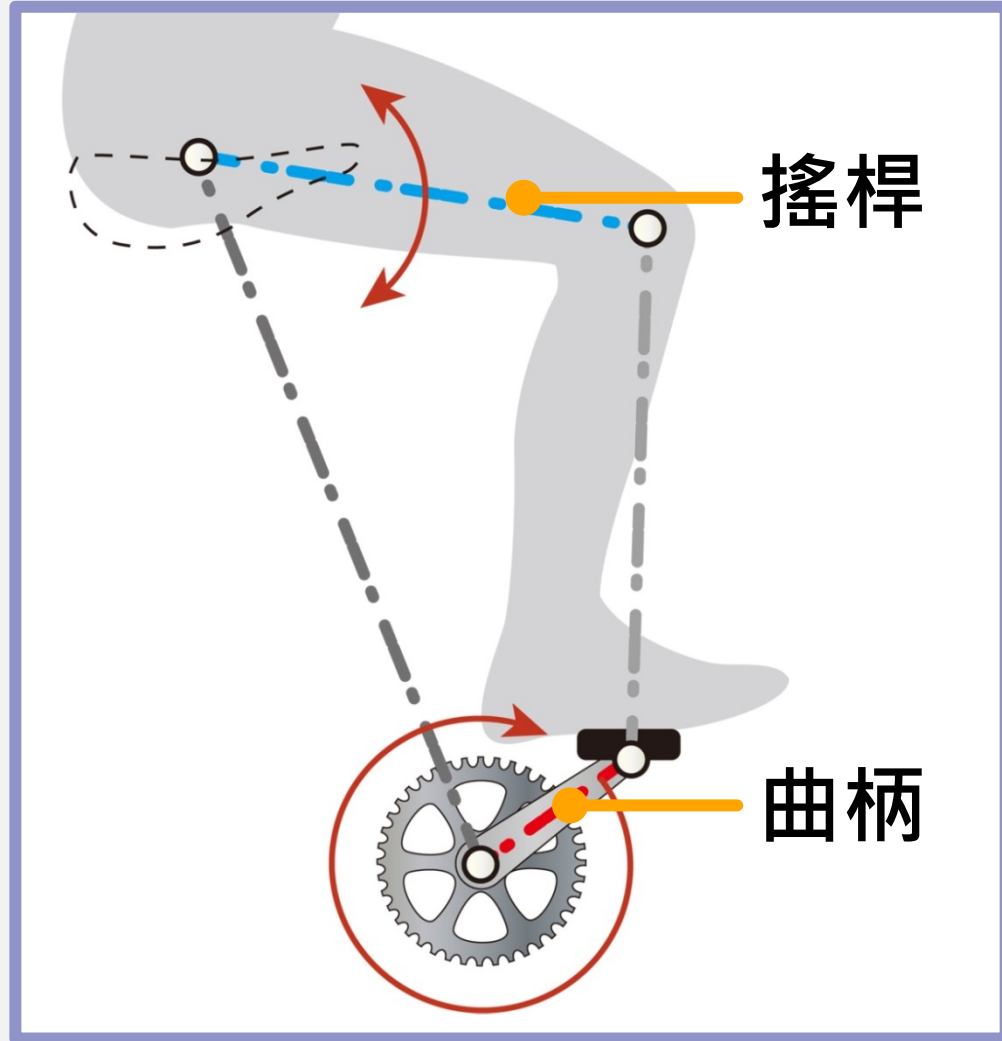
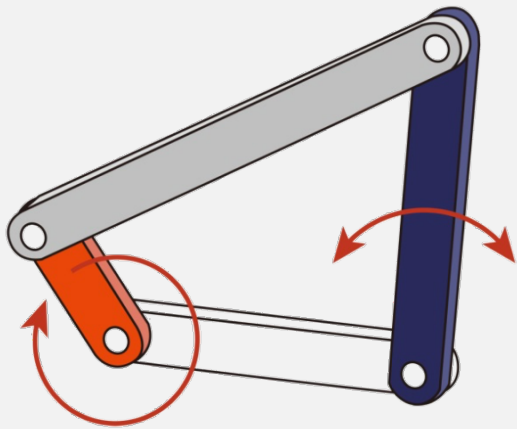
雙搖桿機構

- **雙搖桿機構：**
左右兩個桿件都只能產生往復式的搖擺運動。

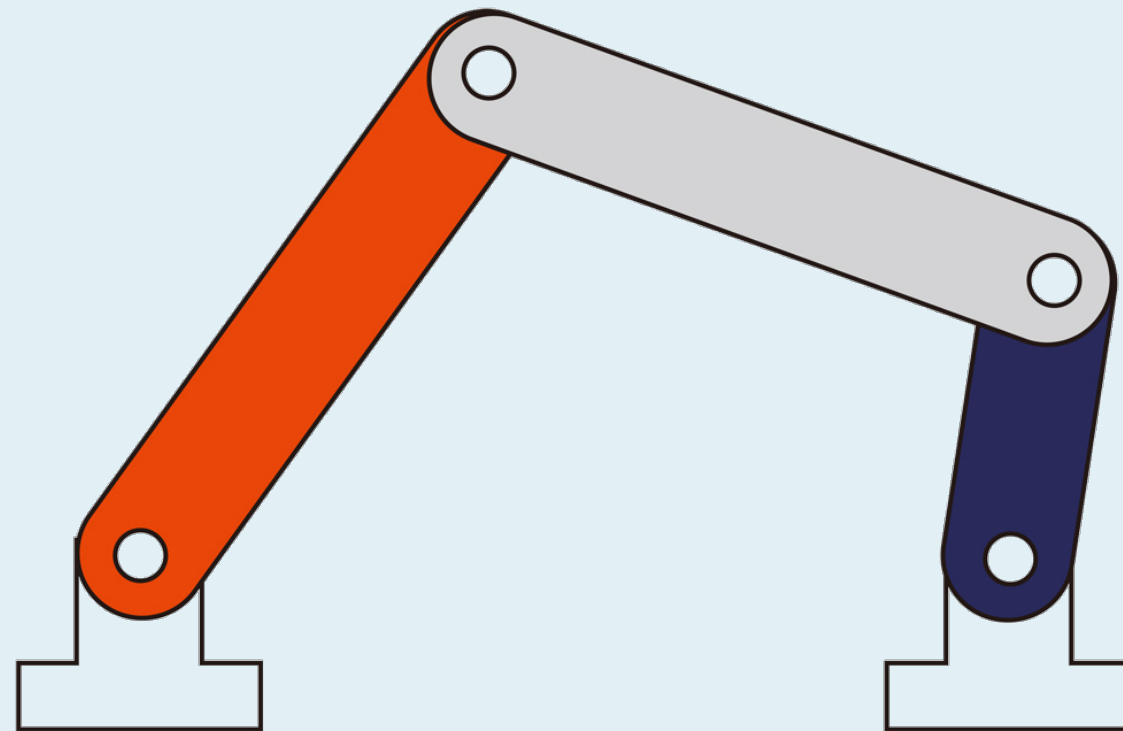


曲柄搖桿機構

- **曲柄搖桿機構：**
當曲柄旋轉一圈，
能帶動搖桿來回
搖擺一次。

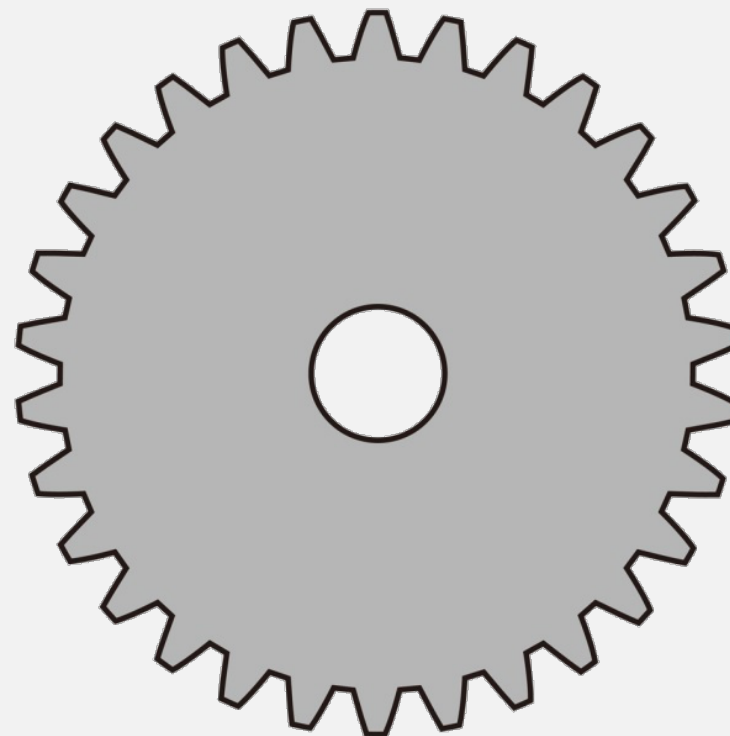


- 許多四連桿機構看起來只有三根連桿，是因為第四根連桿為「固定桿」，可能鎖在基座、固定在軸心，或隱藏在機殼內。



連桿組的兩個固定基座之間，可視為一根固定桿。

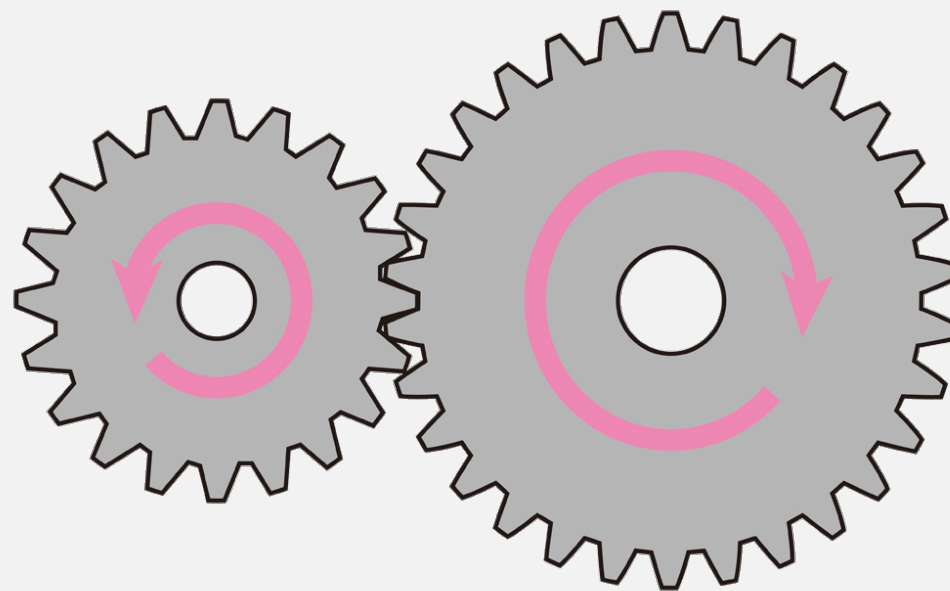
- **齒輪**（gears）：
可以搭配**齒條**或另一**齒輪**，
設計成不同的機構。



齒輪

■ 齒輪組：

- 由兩個以上的齒輪組成。
- 具有調整旋轉速度與變換旋轉方向的功用。

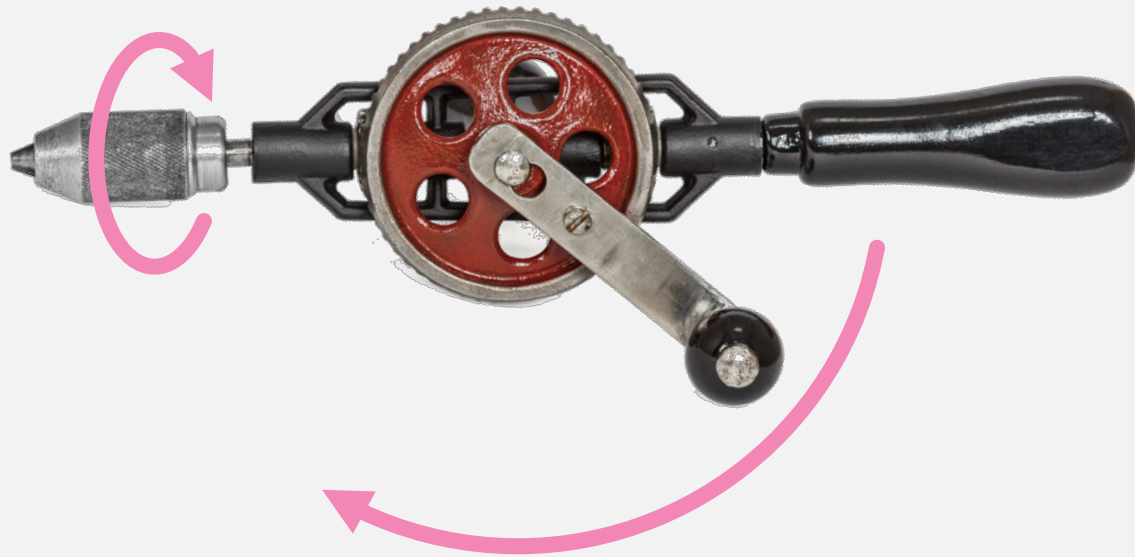


A、遊戲齒輪組：
含有多個互相咬合的齒輪。可觀察齒輪運動方向、旋轉速度變化。



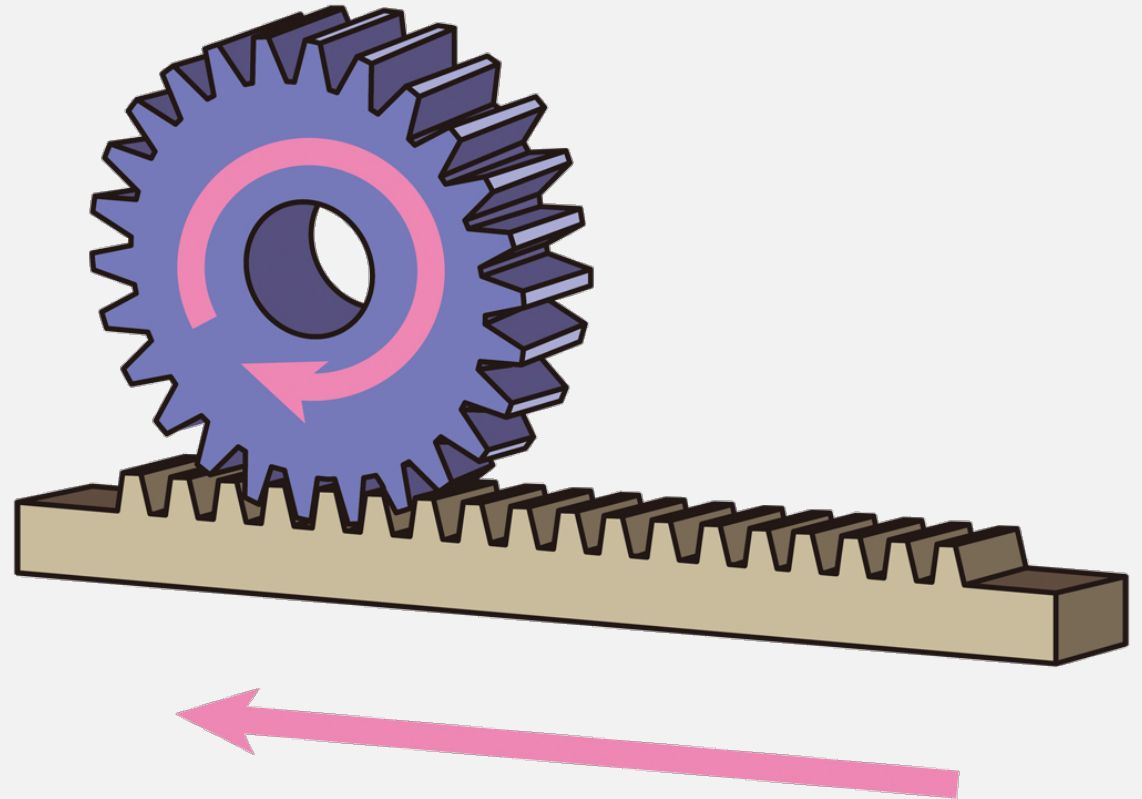
B、手搖鑽：

傘狀齒輪可讓垂直轉動變成水平轉動。方向改變讓手搖鑽操作起來更為順手。



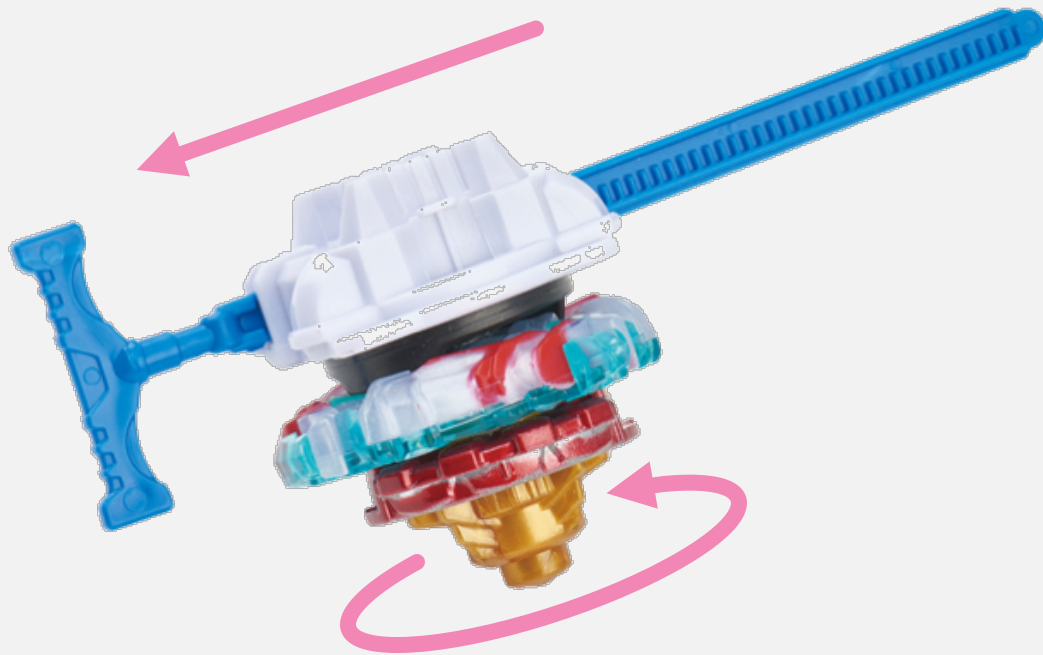
傘狀齒輪

- 齒輪與齒條：
 - 由齒輪與齒條組成。
 - 可讓**旋轉運動與直線運動**互相變換。



A、戰鬥陀螺：

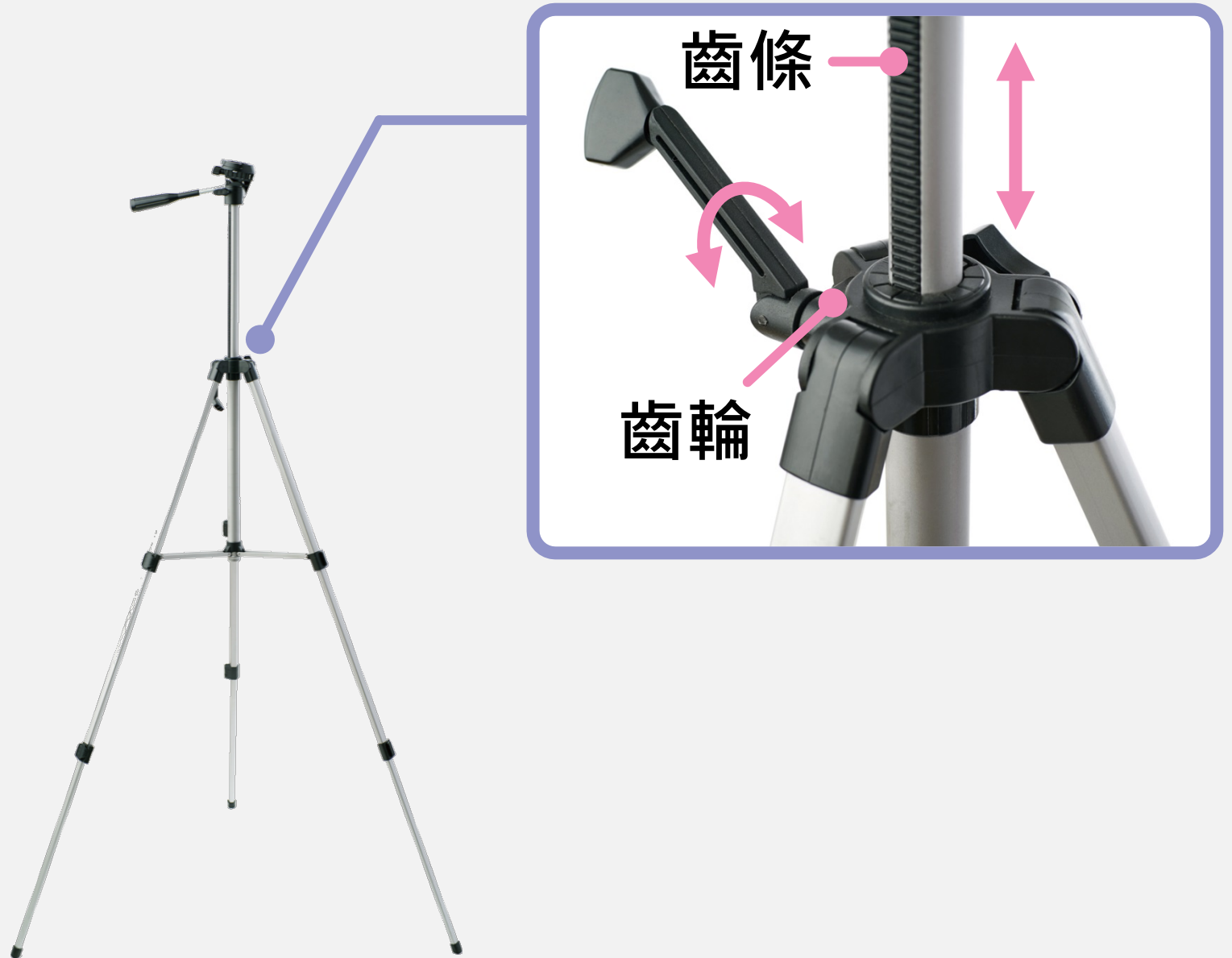
用力拉出齒條可以帶動齒輪快速旋轉，使下方陀螺轉動。



齒輪與齒條

B、相機腳架：

腳架上的轉柄內有**齒輪**，轉動轉柄可帶動**齒條**，控制中柱升降。

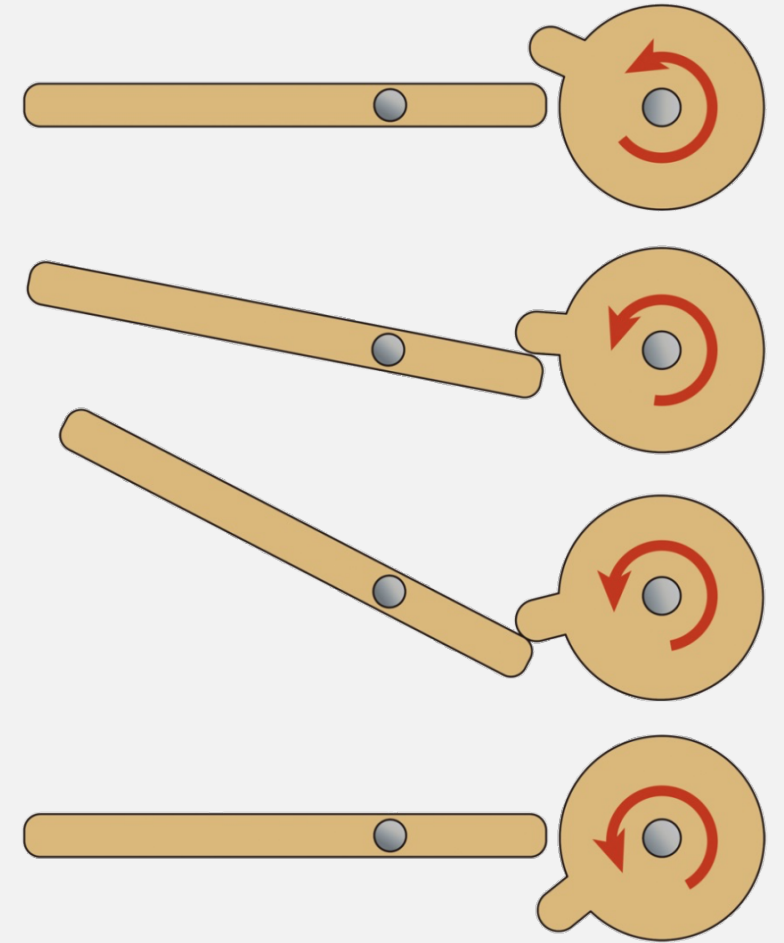


- 凸輪 (Cam) :

- 有許多形狀，外形通常具有凸起的部分。
- 藉由外形與其他機件接觸，轉動時可讓配合的機件產生各種反覆運動的情形。

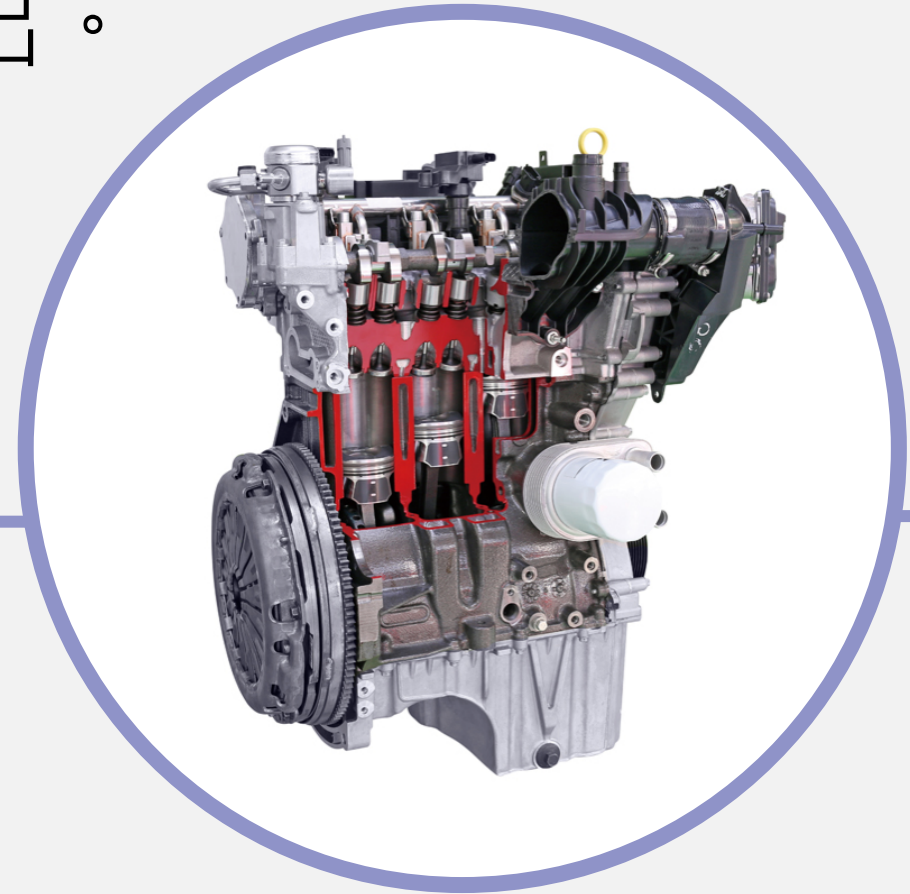
凸輪應用

A、幼兒學步車：
後輪轉動時會帶動
輪軸上的**凸輪**旋轉。
當凸輪下壓桿件時，
前端玩偶會翹起，
然後快速落下而發
出聲響。



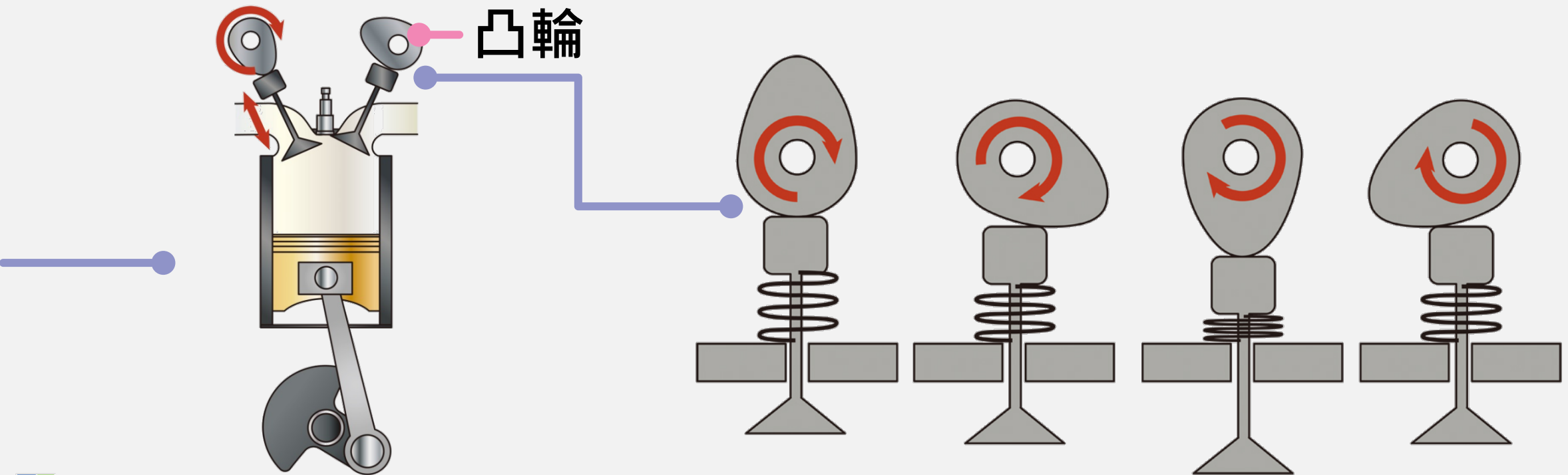
B、汽車引擎的汽門：

引擎運轉時帶動**凸輪**轉動，凸輪會推動汽門產生上下移動的效果，進而控制氣體的進出。



B、汽車引擎的汽門：

引擎運轉時帶動**凸輪**轉動，凸輪會推動汽門產生上下移動的效果，進而控制氣體的進出。



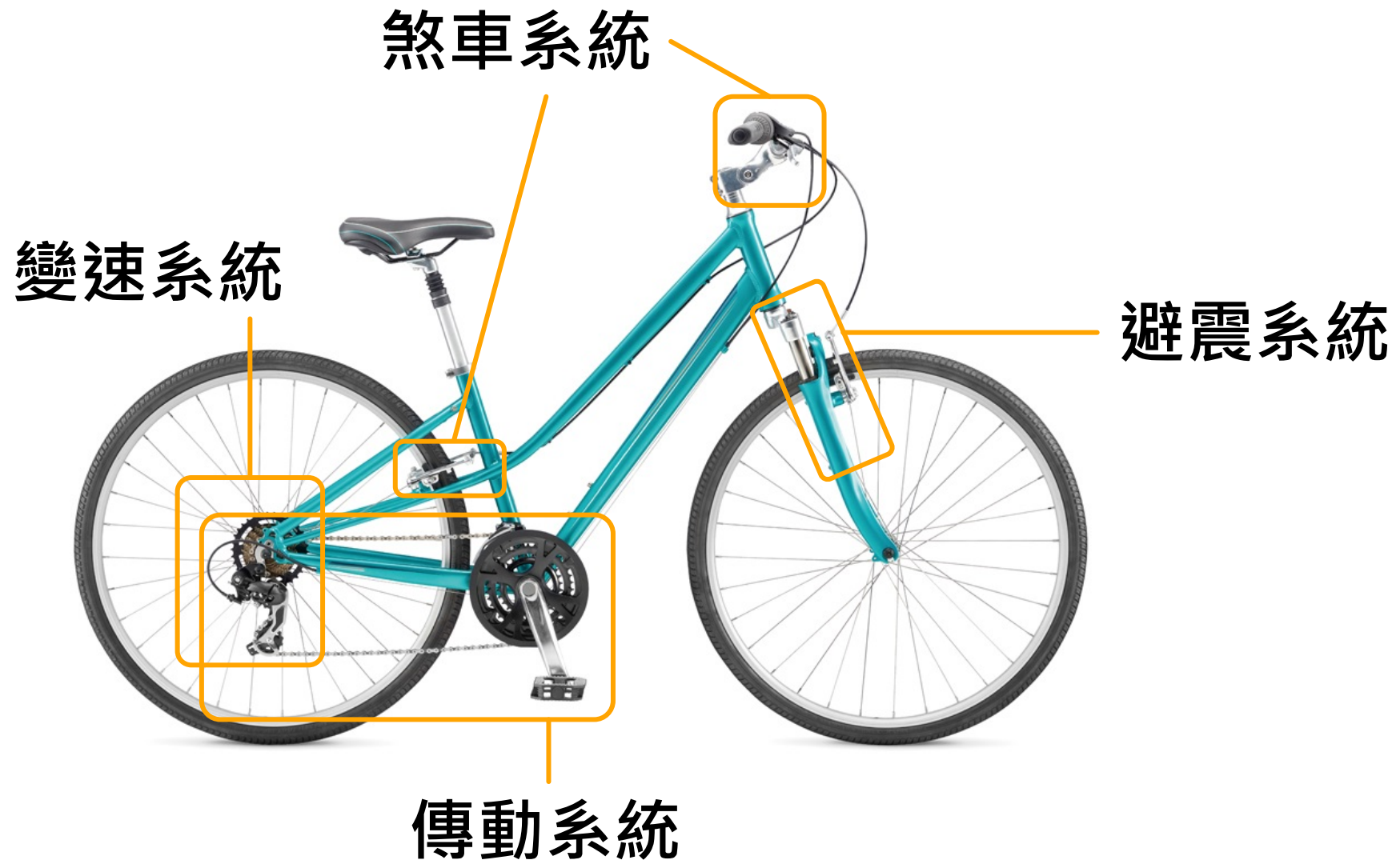
5.機構與環境

- 為了降低環境負擔，相較於汽機車而言更為節能減碳的**自行車**，逐漸蔚為風潮。



- 西元1839年出現第一輛實用的自行車。
- 至今自行車機構設計仍在不斷改良、創新。





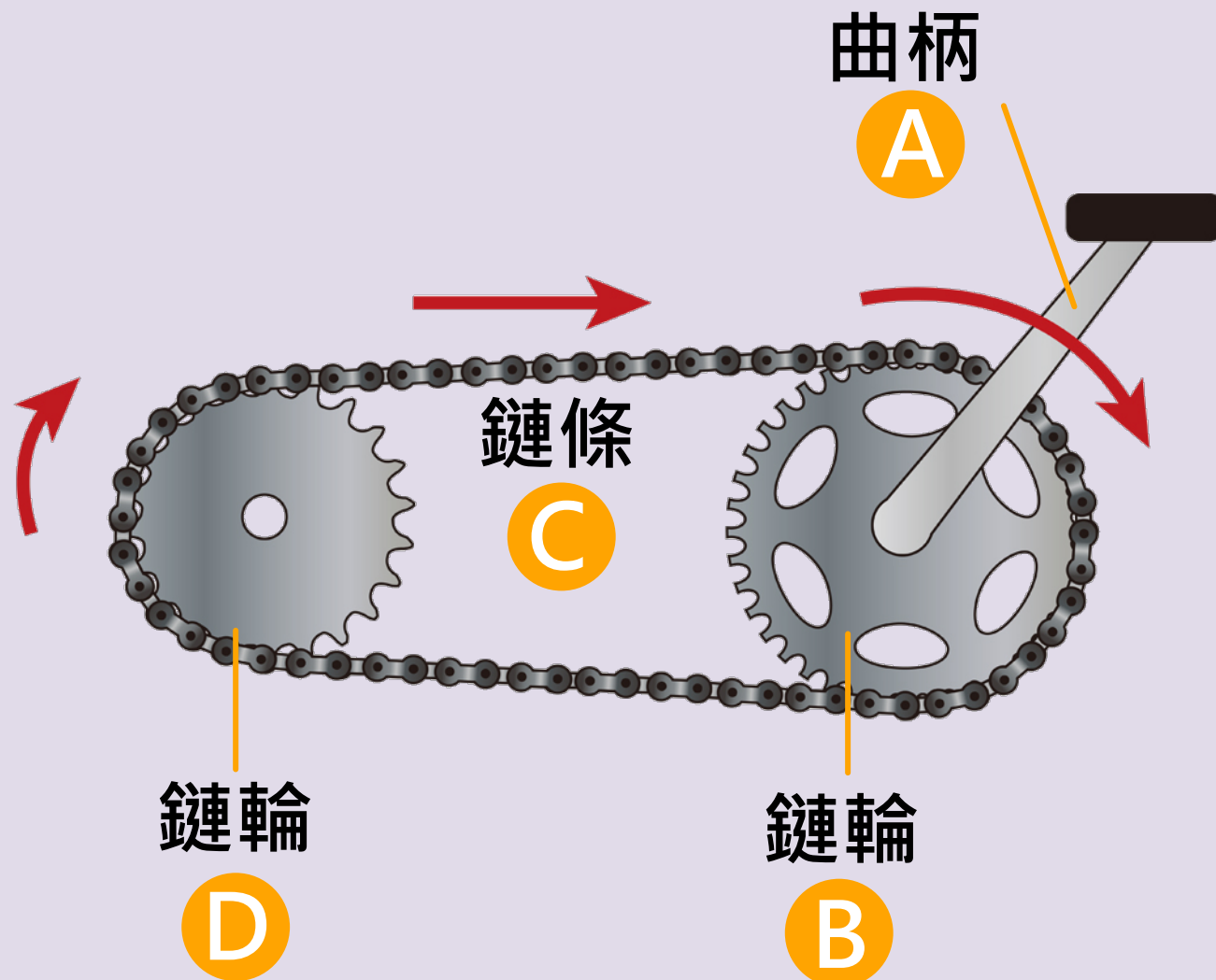
- 使用者從A地租車、B地歸還，其他人可再從B地借用。
- 可減少使用大型車輛載送自行車所產生的資源消耗。





1. 自行車前進：

- (1) 踏板曲柄①與鏈輪②同步轉動，帶動鏈條③。
- (2) 鏈條轉動再帶動後輪鏈輪④，使後輪轉動。



1. 自行車前進：

隨著踩動踏板的速度增加，前進速度也會加快。

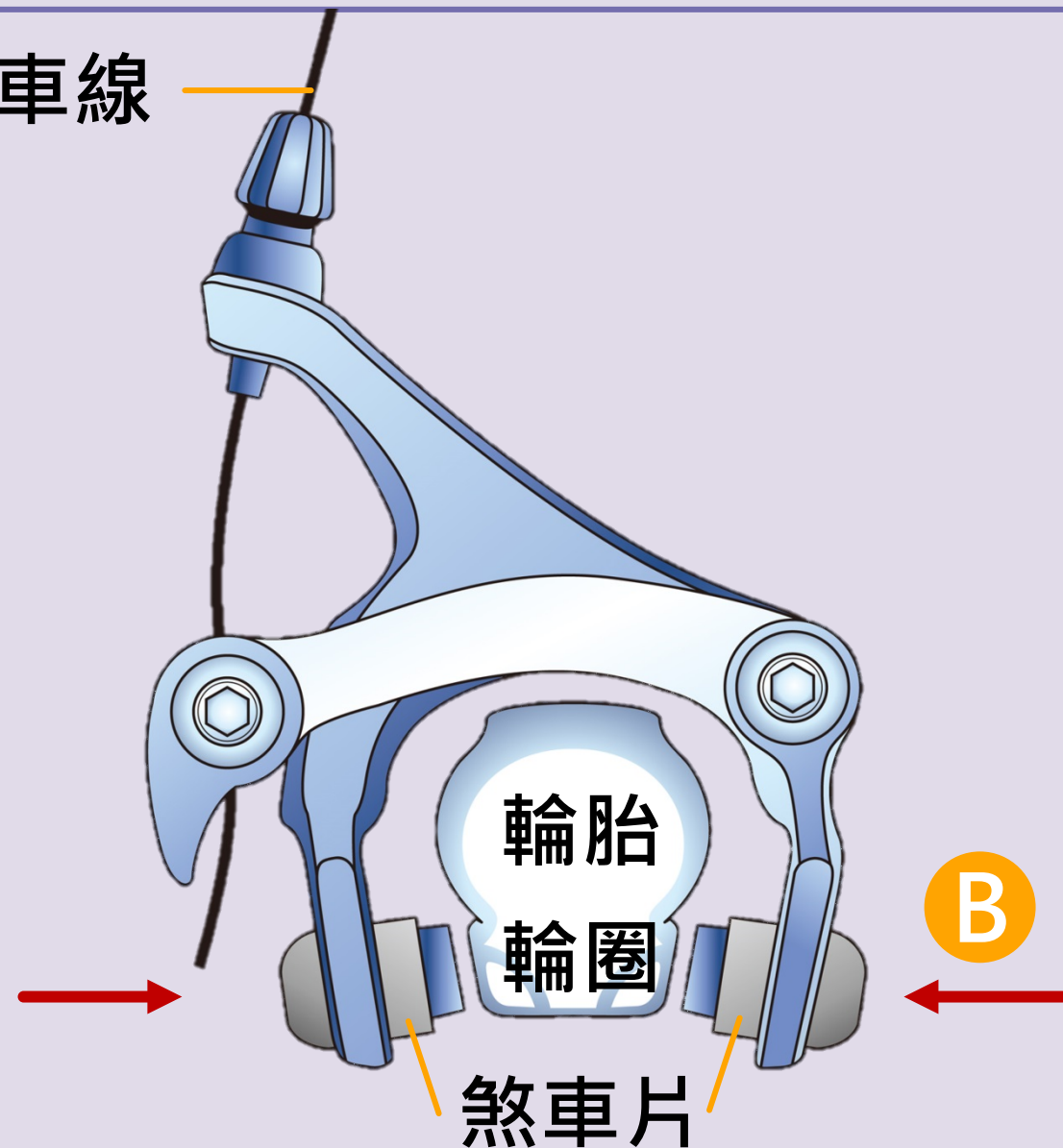




2. 自行車停下：

- (1) 壓下把手上的煞車桿，
即會拉緊**煞車線**①，
將**煞車器**②夾合。
- (2) 夾合的煞車片會摩擦
輪圈，使車輪轉速降
低。

① 煞車線



2. 自行車停下：

自行車煞車種類繁多，但都是利用**摩擦力**達到減速的目的。



在雨天騎自行車時，摩擦力會因水的潤滑而減小，使煞車較不靈敏。因此，應放慢速度並留意前方路況。



2 · 1 常見機構

結束