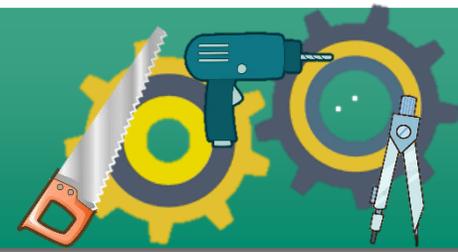


機構與結構

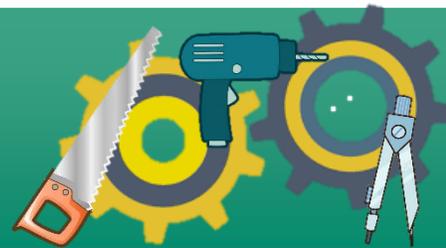


這學期已學



- 創意思考&問題解決：橡皮筋車
- 科技是什麼：科技的範圍，新興科技
- 製圖：斜視圖，等角圖，三視圖 ← 設計基本
- 魯班鎖：量測畫線，鋸切，砂磨 ← 基本工具使用方法
- 想想，我們為什麼要學生活科技？
- 生科課就是在學木工？！
- 不是。生科是在學習 設計思考 與 問題解決 的能力。
- 木材只是一個材料，一個比較好加工的材料。
- 這單元不是要跟老師一樣做毛毛蟲，不是要學做貓抓老鼠，你要設計你自己的機構玩具，從中學學習設計思考與問題解決。

玩具常使用的機構



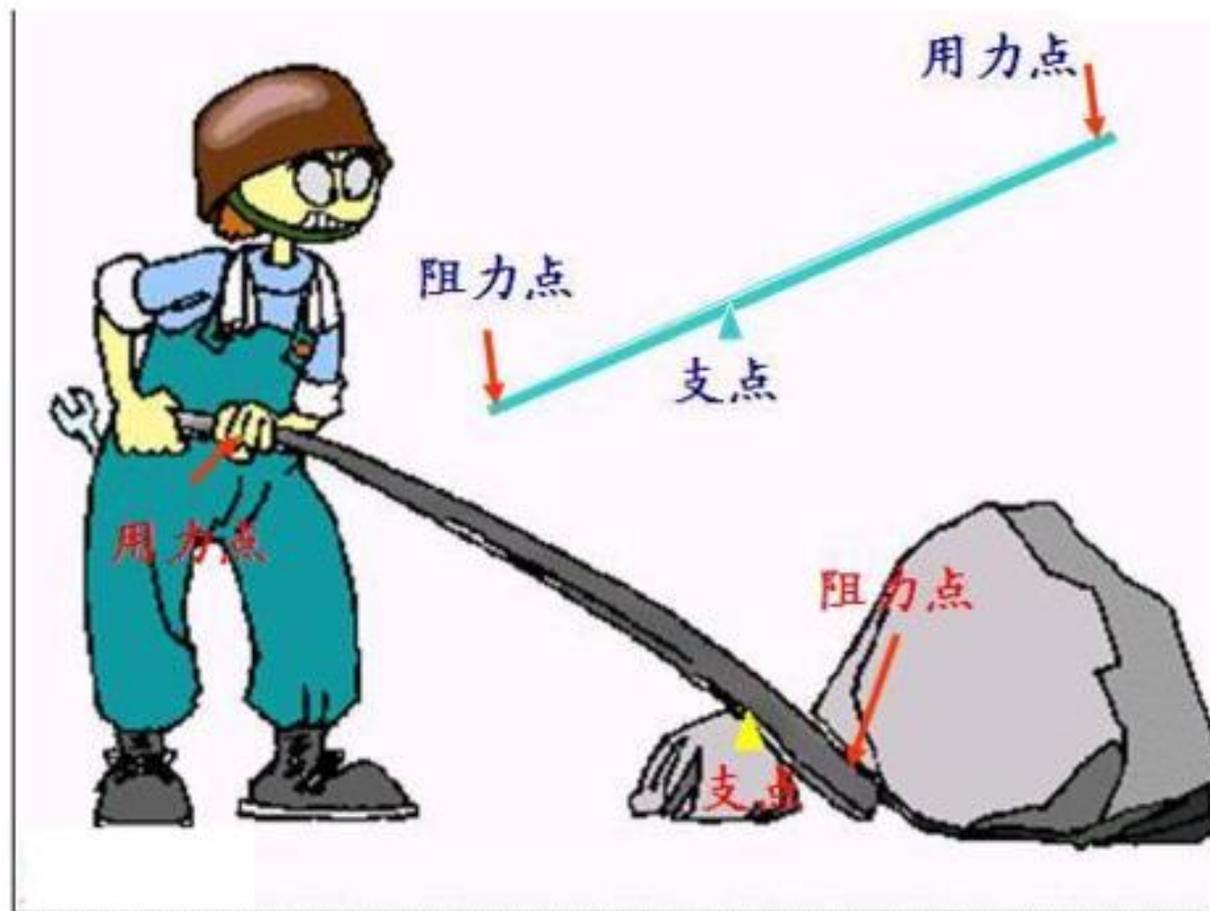
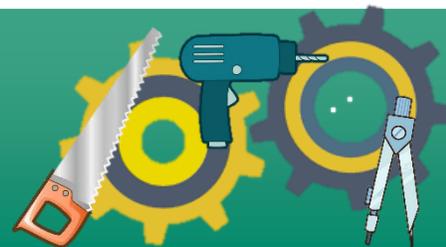
➤ 槓桿

➤ 凸輪

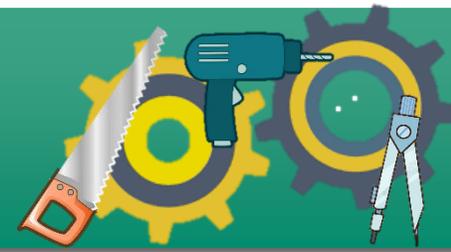
➤ 曲柄

➤ 齒輪

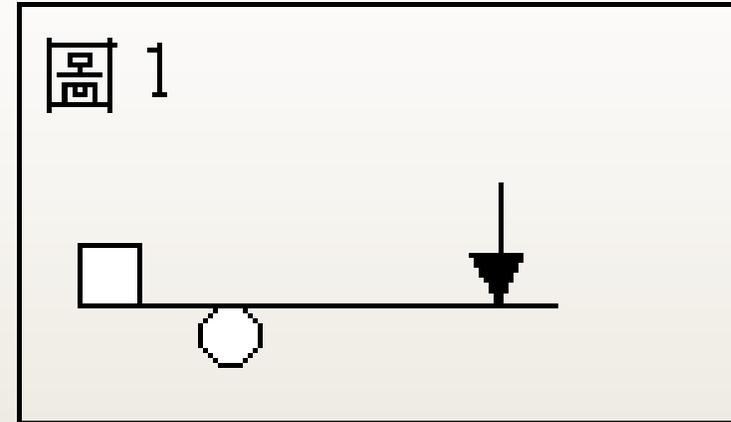
槓桿



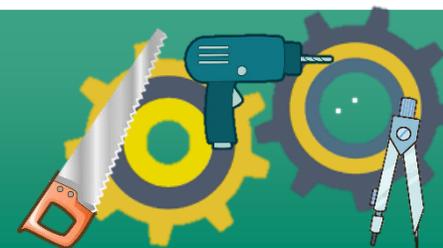
槓桿原理



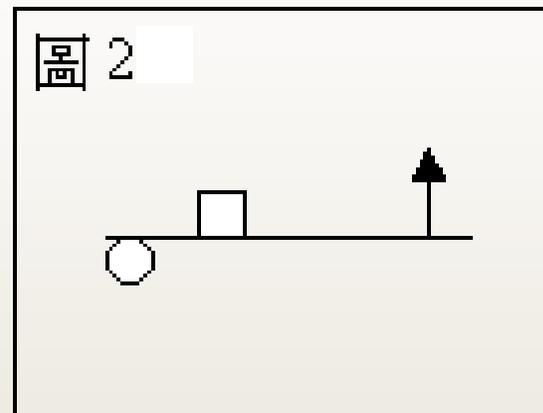
- 支點在中間
- 蹺蹺板、剪刀、釘鎚、拔釘器……這種槓桿可能省力可能費力，要看支點的位置決定。
施力點離支點愈遠則愈省力，愈近就愈費力



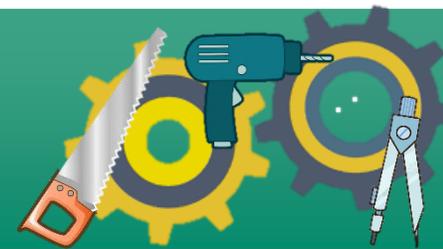
槓桿原理



- 抗力點在中間
- 門、跳水板、開瓶器、胡桃鉗……這種槓桿的施力點一定比重物距離支點遠，所以永遠是省力的。

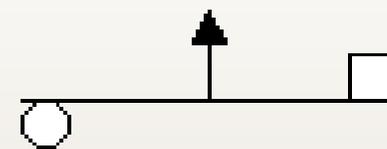


槓桿原理

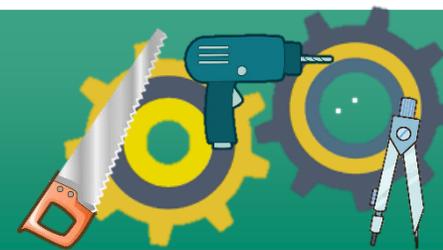


- 施力點在中間
- 鑷子、烤肉夾子、筷子、掃帚、球棍…… 這種槓桿的力點一定比重點距離支點近，所以永遠是費力的，優點是能夠節省距離。

圖 3

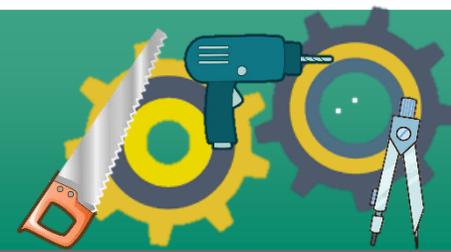


槓桿玩具—投石器



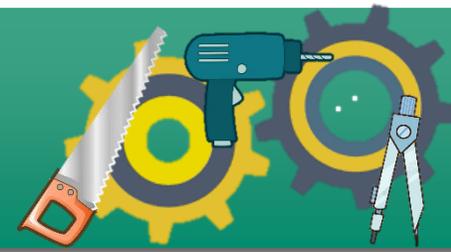
https://www.youtube.com/watch?v=Yob_kUtXKI0

看過這樣的玩具嗎

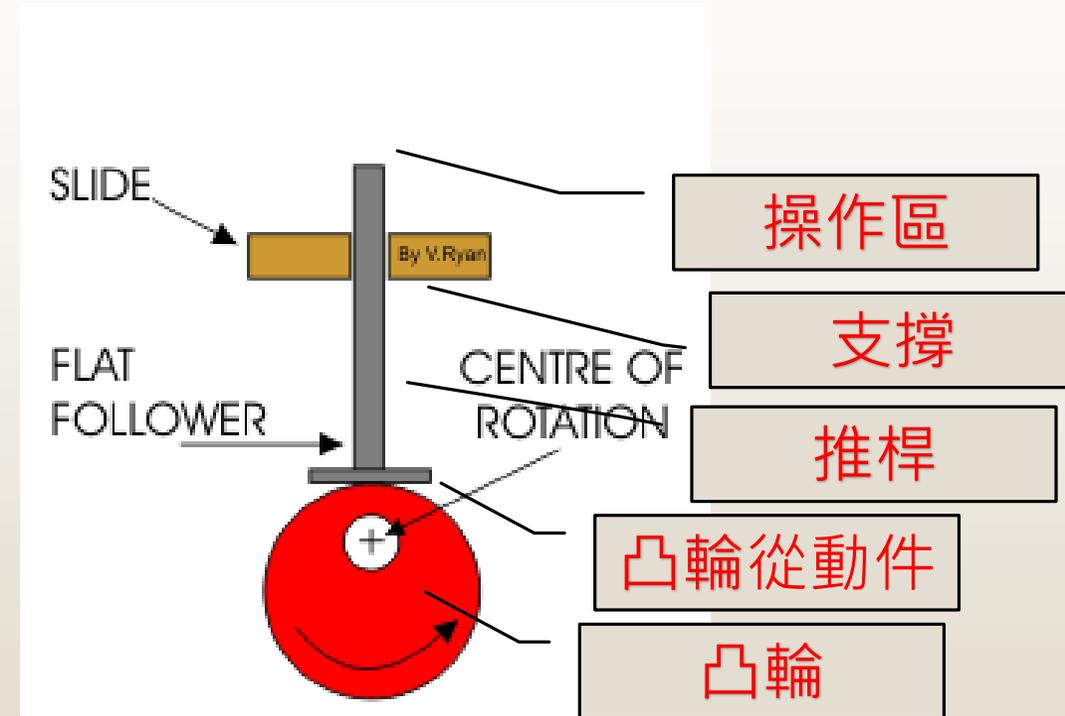


<https://www.youtube.com/watch?v=Ky0Sctsiw6Y&list=PLjWQ9BDO54imzUaQU6SMz-1n81JukAn4w>

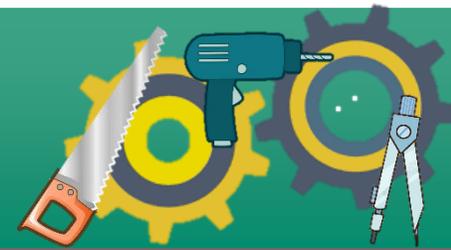
凸輪Cams



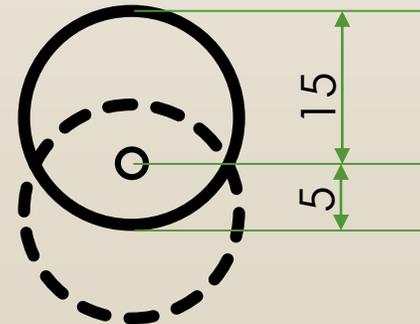
- ▶ 凸輪機構的基本原理是將圓周性的運動，轉變成線性的運動，這稱之為往復運動。
- ▶ 凸輪通常與凸輪從動件一起工作，凸輪從動件通常是由木材或金屬的剛性材料而製成的桿子，並由支撐限制其運動及方向。



凸輪 (CAMS)



- 設計凸輪要有光滑的端部，才可以輕鬆的隨著凸輪運動，若沒有正確的設計，凸輪與從動件會卡住。
- 從驅動軸的中心到凸輪的最高點及最低點，可以計算物件上升的高度。
- 計算方式為：
軸心到最高點距離-軸心到最低點距離。
- 請計算右圖物件上升的距離：



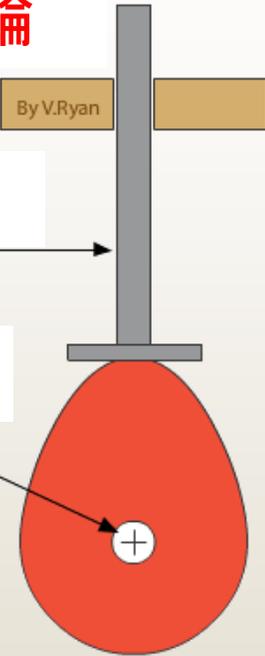
梨形凸輪

支撐

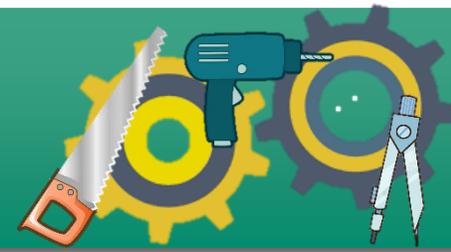
By V.Ryan

從動件

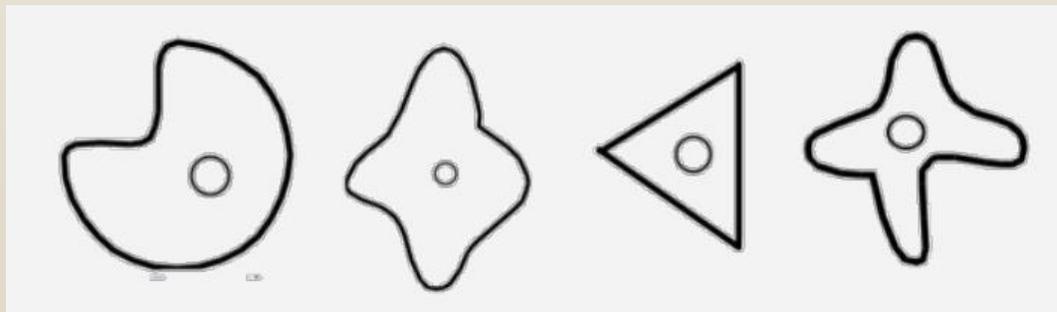
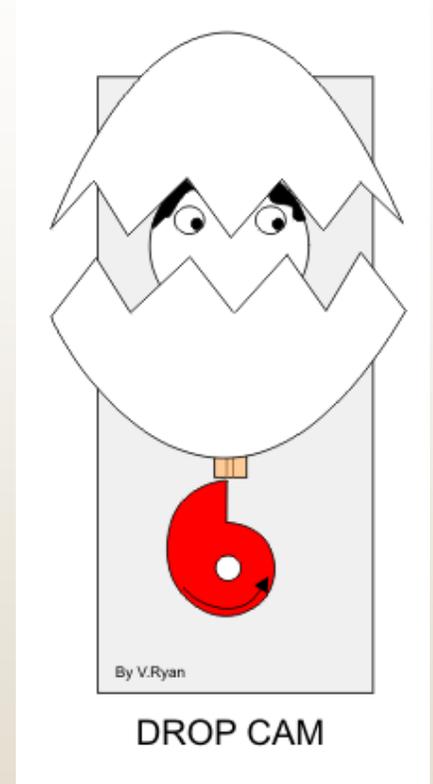
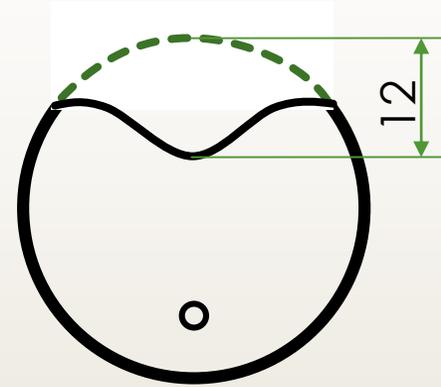
軸心



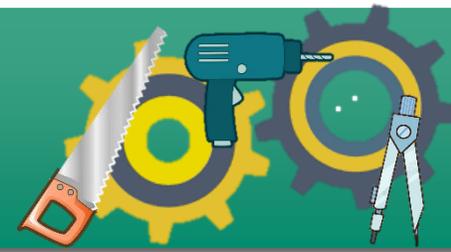
凸輪(CAMS)



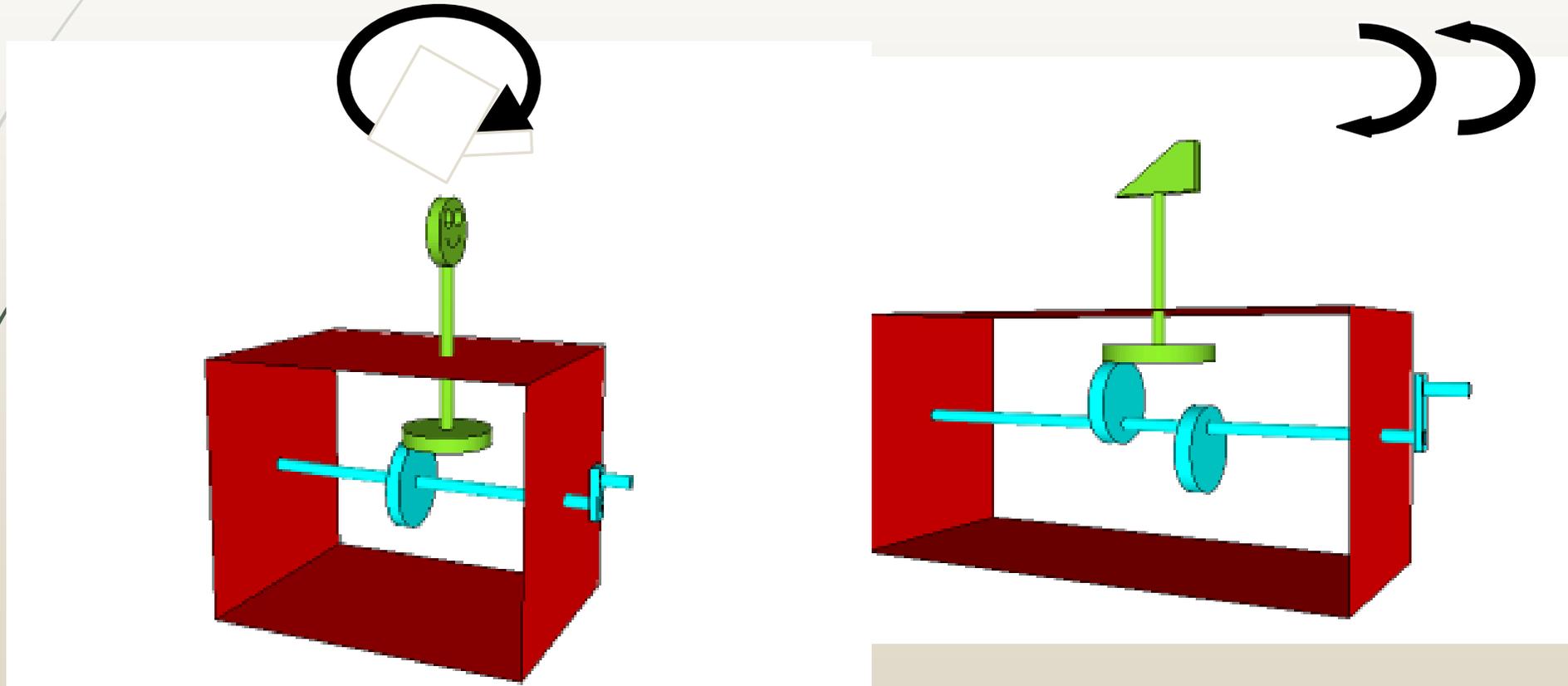
- 下降凸輪可以使從動件突然下降，再緩慢上升到下一個下降點，又稱為蝸牛凸輪。可以透過測量，計算出下降的距離。
- 根據物件運動的頻率，可以自行設計不一樣形狀的凸輪，但記住凸輪從動件必須平滑工作，如果你試圖使凸輪太多邊或是太陡峭，那麼凸輪跟從動件或卡住。



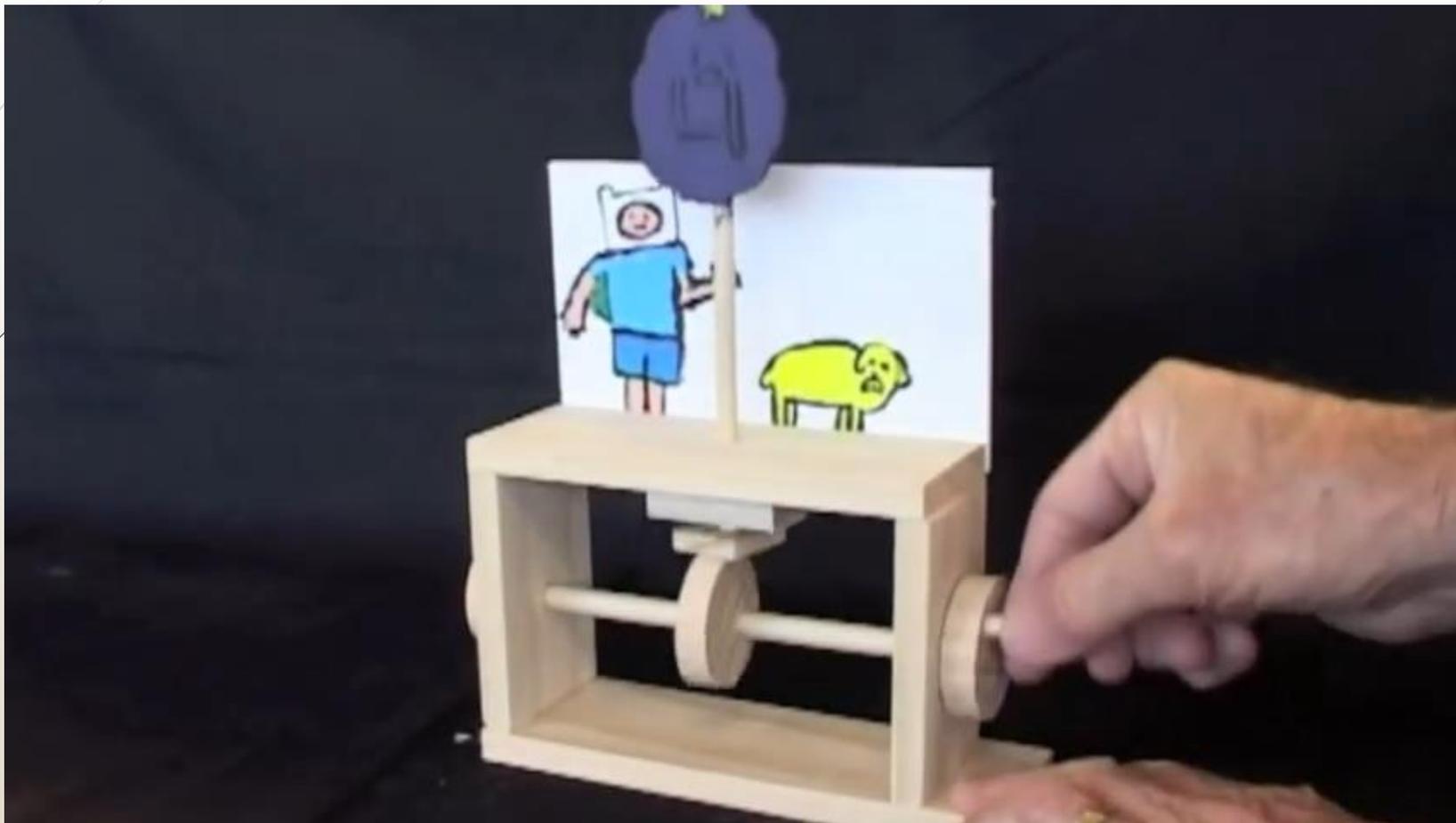
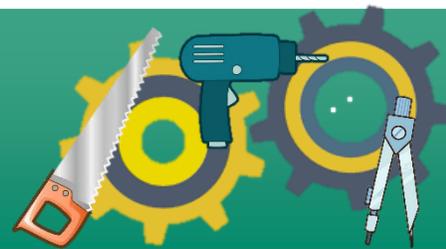
凸輪 (CAMs)



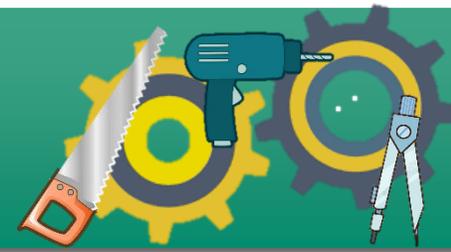
- 以木工製作的凸輪機構，可以透過摩擦力使凸輪與從動件進行旋轉。



你的玩具有什麼故事呢



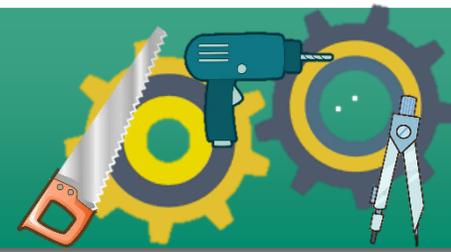
曲柄 (CRANKS)



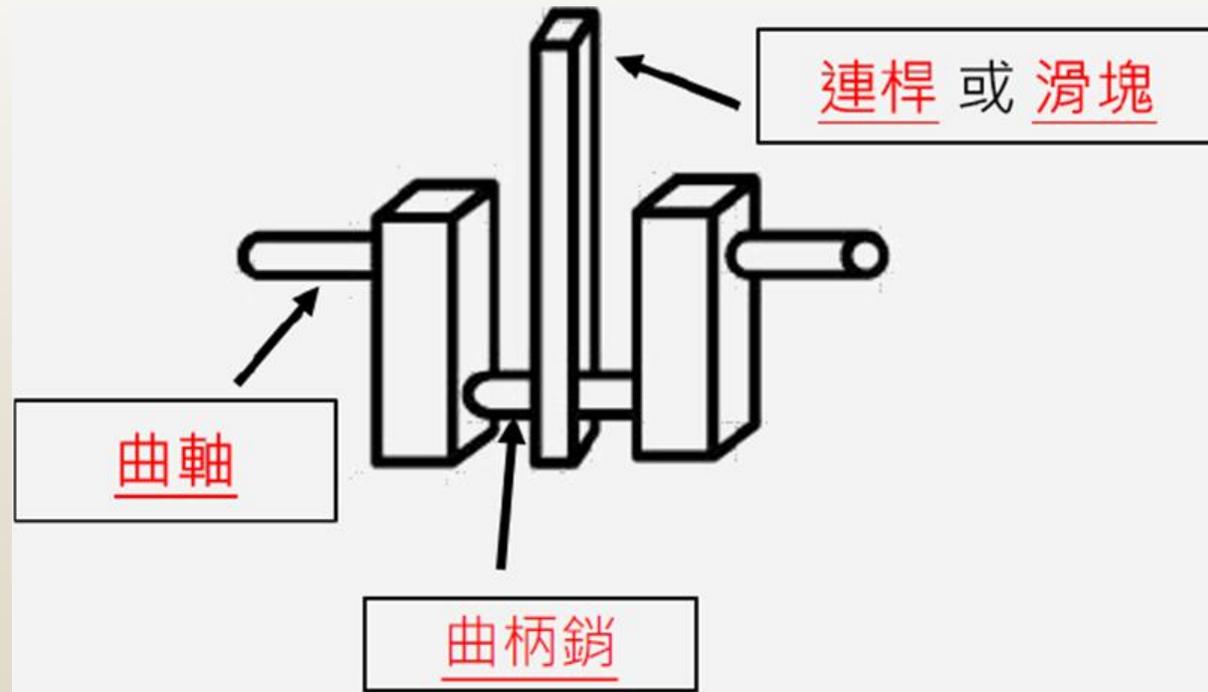
- 曲柄可以傳送扭力到轉軸上，將旋轉運動變成往復運動，或是將往復運動變成旋轉運動。



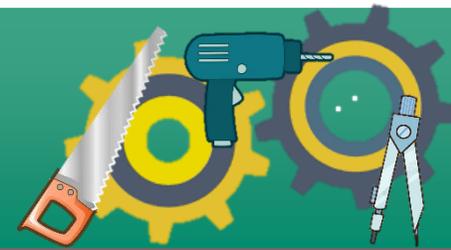
曲柄 (CRANKS)



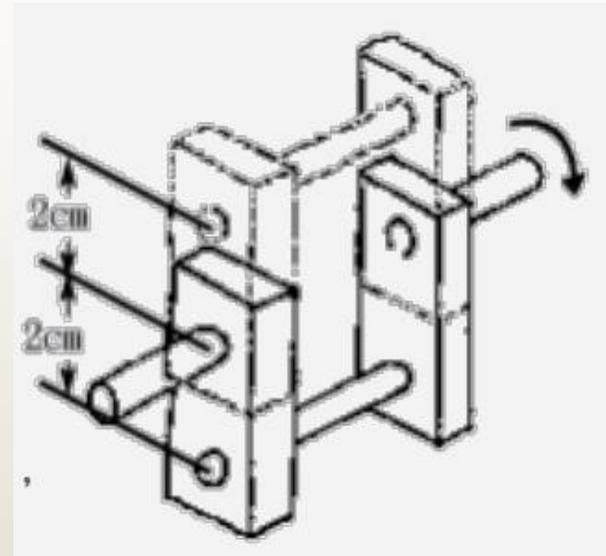
- 曲柄可由多個曲軸組合而成，曲柄銷與連桿或滑塊連接，並傳遞運動。



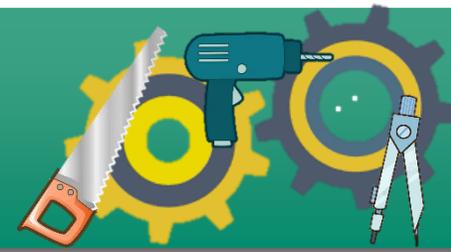
曲柄 (CRANKS)



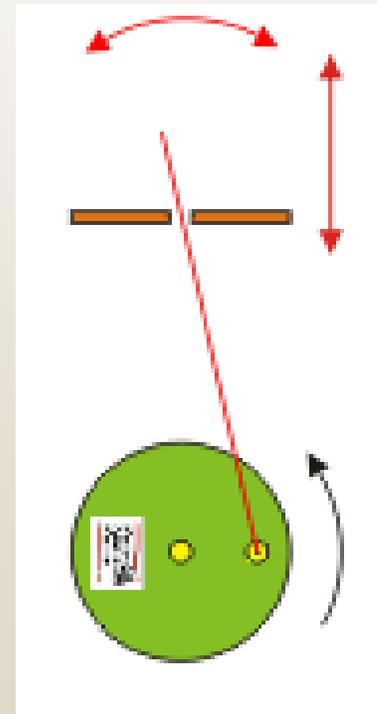
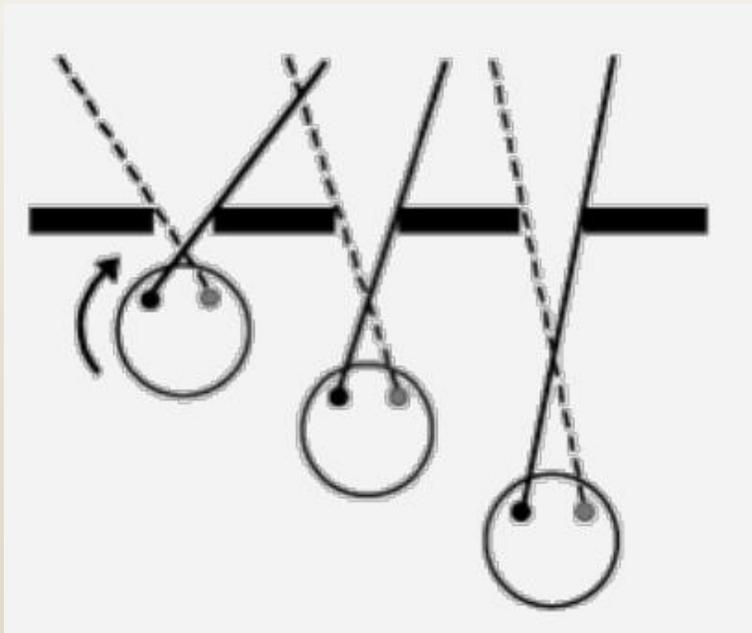
- ▶ 驅動軸到曲柄銷的距離可以用來計算物件運動的幅度。計算方式為：驅動軸到曲柄銷的距離 x 2。請計算右圖物件的移動距離：_____。
- ▶ 在某些情況下，曲柄類似於簡單的凸輪，但曲柄的優點在於不需要依靠重力，就可以提供雙向的往復運動。



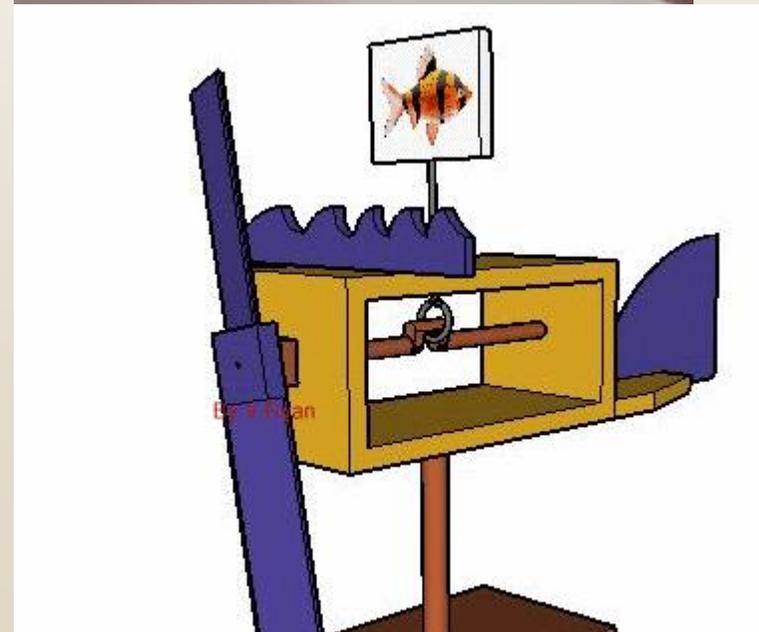
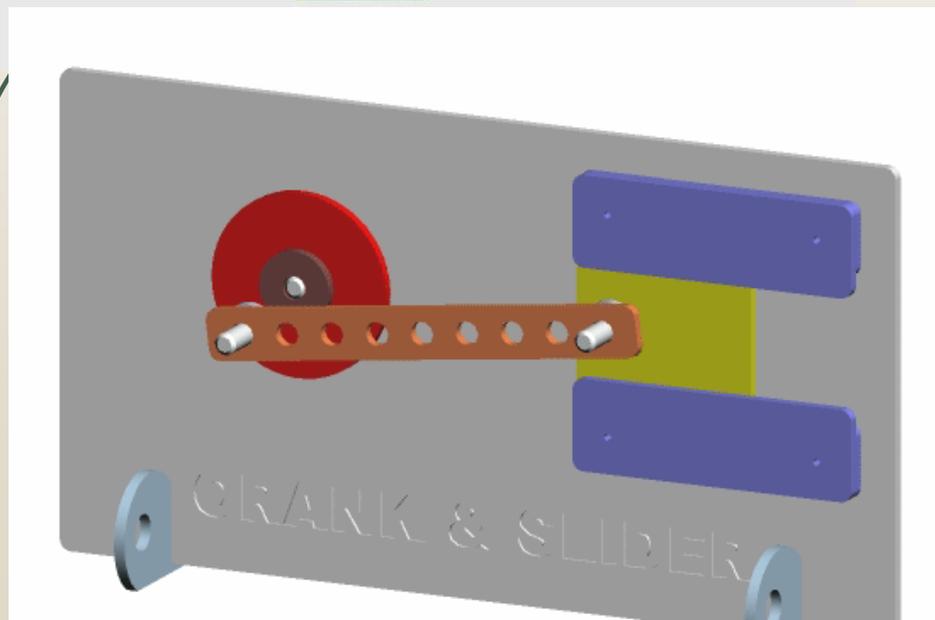
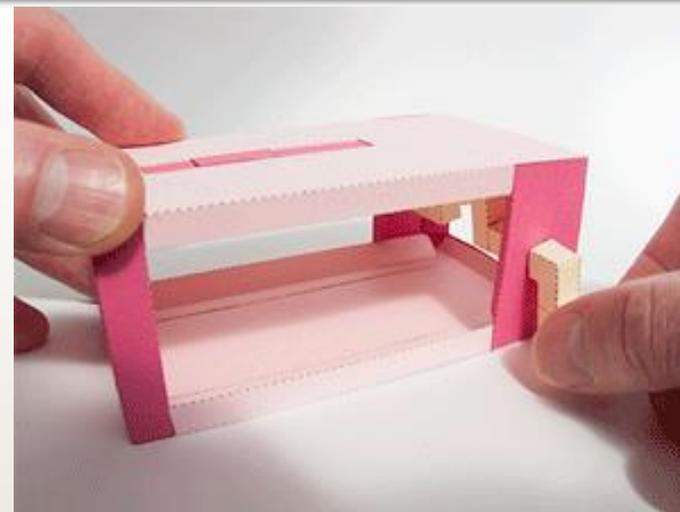
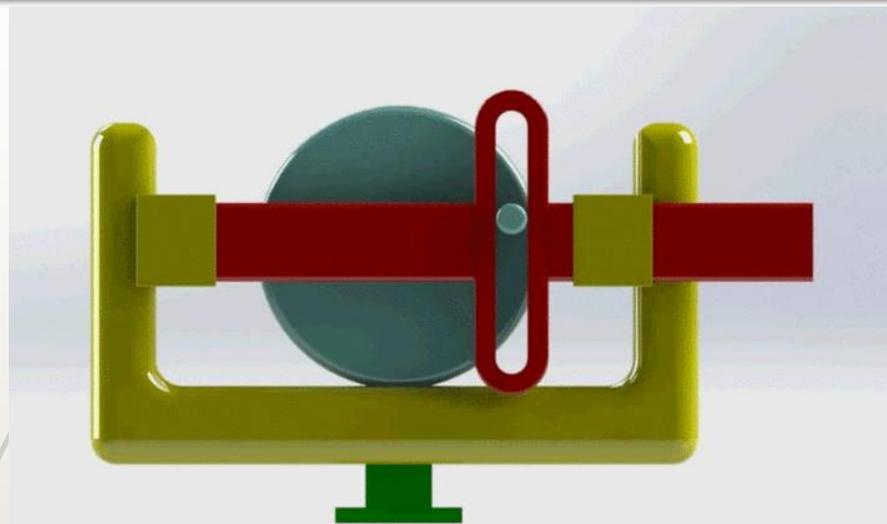
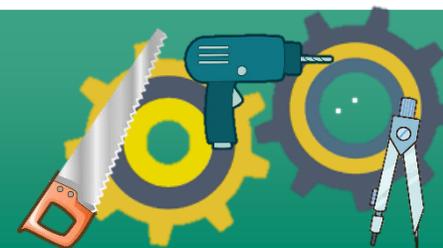
曲柄 (CRANKS)



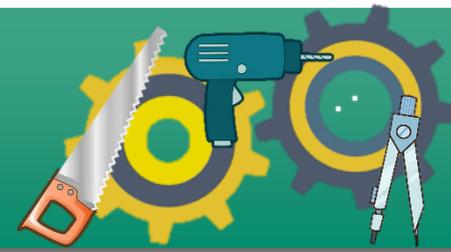
- ▶ 將連桿連接在圓盤偏心的位置，也是曲柄的一種形式。藉由改變圓心與開口之間的距離，來改變連桿的擺動幅度。



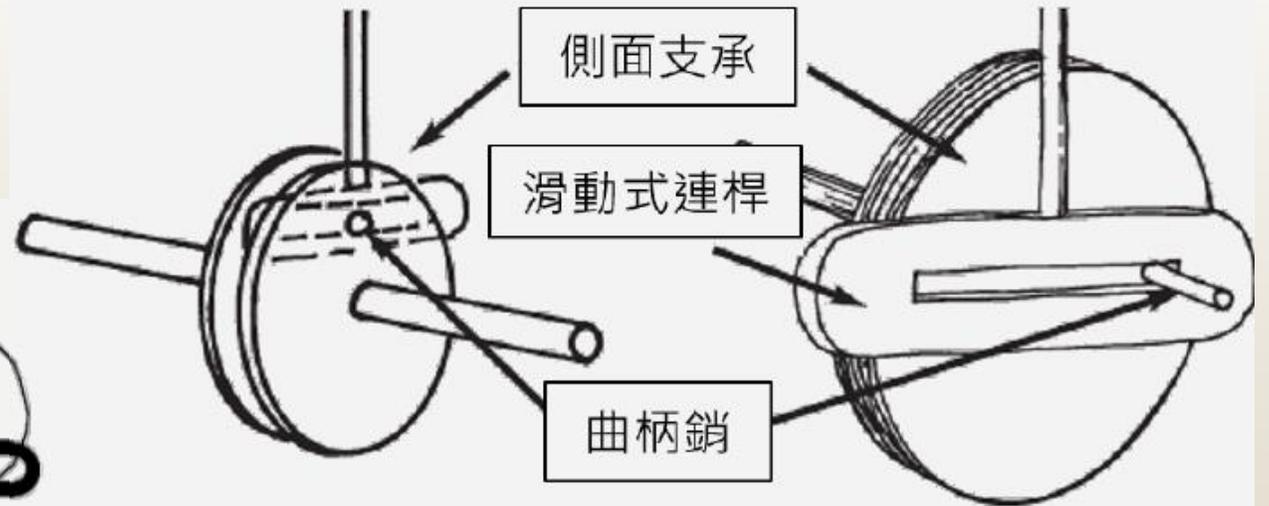
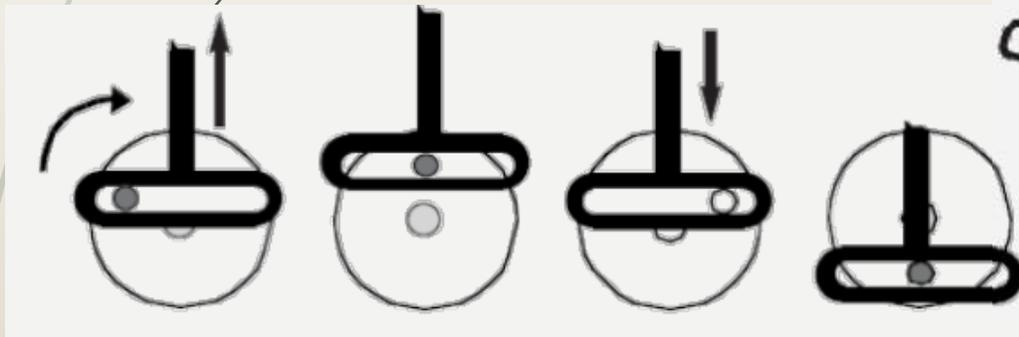
曲柄 (CRANKS)



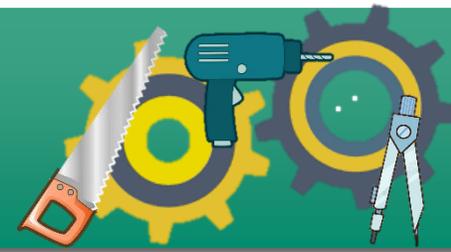
曲柄 (CRANKS)



- 滑動式連桿的原理是：當驅動軸旋轉時，曲柄能來回滑動，所以連桿被限制在垂直路徑中上下移動。



齒輪(GEARS)



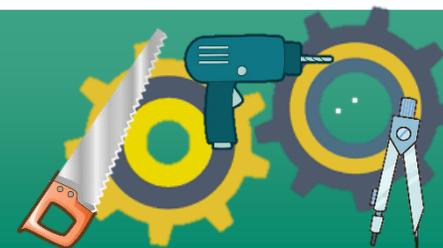
- 齒輪是周圍成齒狀的圓輪，需要兩個以上組合在一起使用。兩個齒輪的『齒』互相咬合，可以傳導動力，用來傳遞或改變旋轉方向。
- 相鄰兩齒輪轉動的方向相反。大小、形狀不同的齒輪，以不同的方式連接，可以改變力的大小、方向和速度。



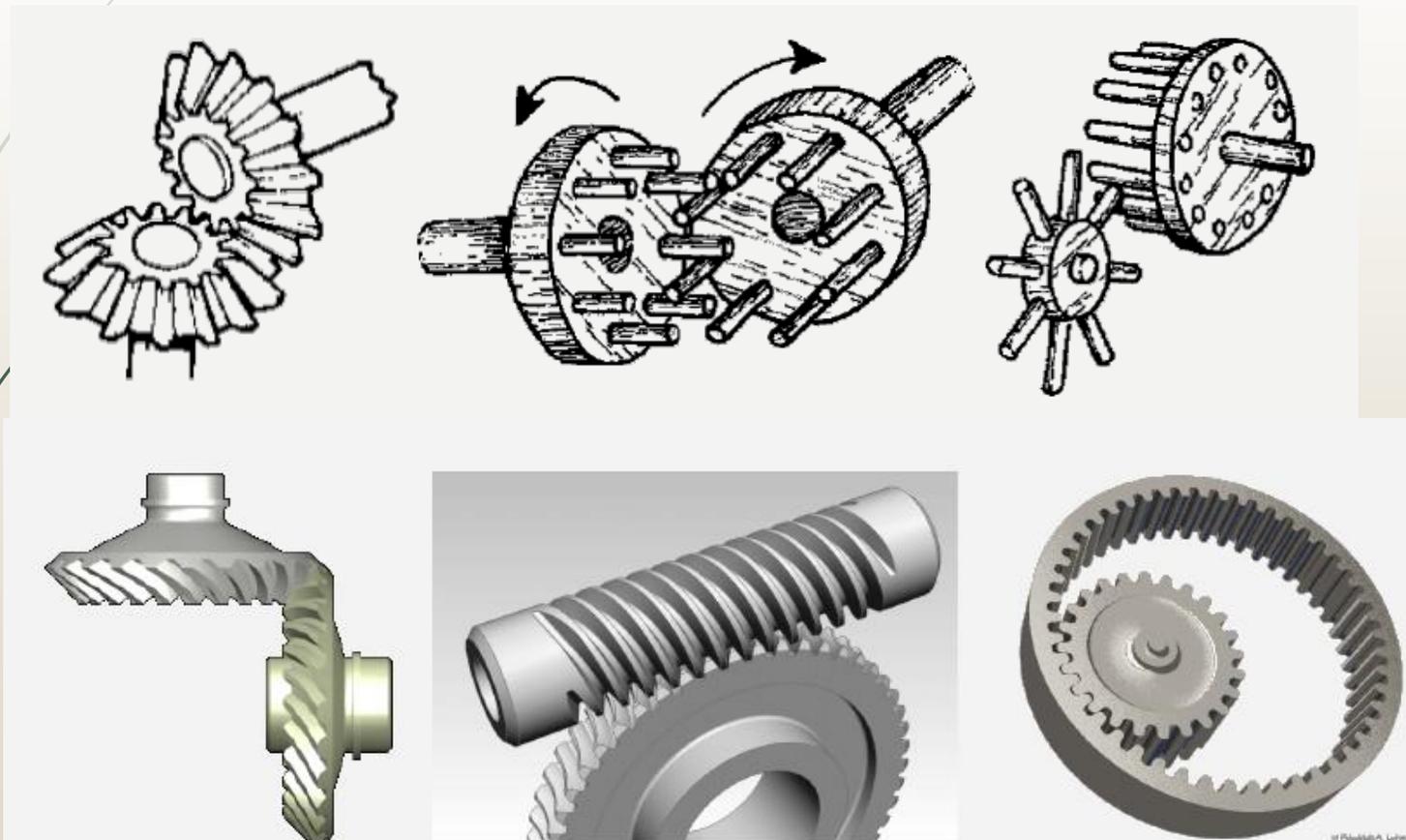
按上圖進入
齒輪產生器

<https://geargenerator.com/>

齒輪(GEARS)



► 常用來改變運動方向的齒輪類型



機構的表示符號



| 符號 | 名稱 | 意義 |
|----|--------------|------------------------------|
| | <u>固定軸</u> | 可以旋轉，但位置固定不變。 |
| | <u>連桿</u> | 用來連結並傳遞運動或力量 |
| | <u>樞軸</u> | 連桿間可以旋轉、活動的結合點，位置會隨著連桿運動而改變。 |
| | <u>曲柄或搖桿</u> | 連桿在固定軸上旋轉(曲柄)或擺動(搖桿)。 |
| | <u>固定面</u> | 固定不動的平面 |
| | <u>滑塊</u> | 滑塊在固定面上(間)做往復運動。 |

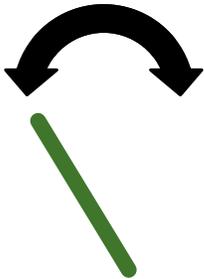
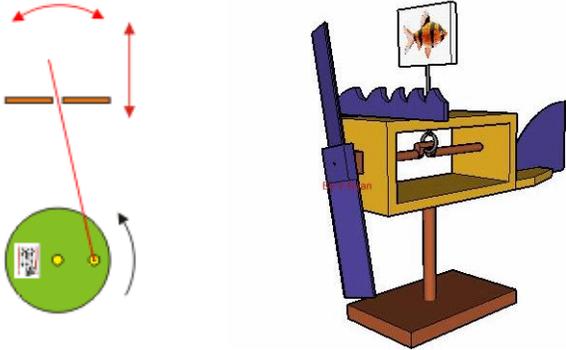
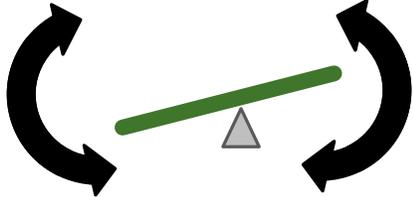
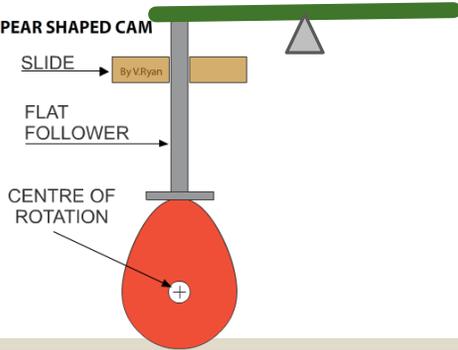
機構大統整



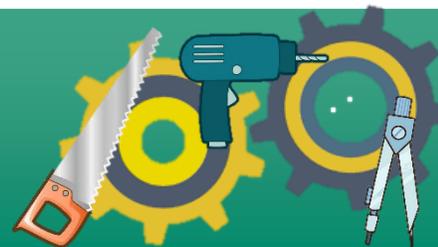
| 運動方式 | | 配合的機構 | |
|------|--|-------|------|
| 上下 | | | 畫示意圖 |
| 左右 | | | |

機構大統整



| | 運動方式 | 配合的機構 |
|---------------|---|--|
| 左右搖擺 (1) |  |  |
| 左右搖擺 (2) |  |  |

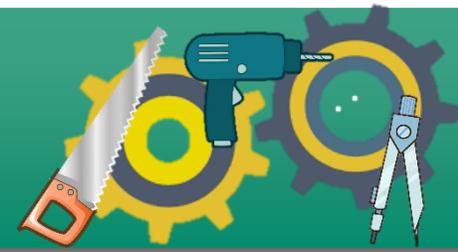
機構大統整



| | | |
|-------------|--|--|
| <p>上下搖擺</p> | | |
| <p>旋轉</p> | | |
| <p>半旋轉</p> | | |

畫成斜視圖

機構玩具設計技畫書



- 故事情境
- 請寫出機構玩具的故事背景、角色、動作
- 例如
- 在健身房中，老皮舉著啞鈴在健身，阿寶一直從洞裡面冒出來偷窺老皮。

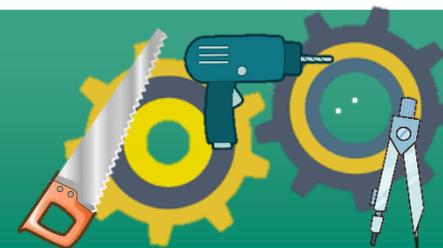
機構玩具設計計畫書



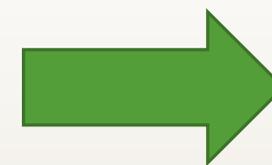
▶ 動作及機構分析

| 角色 | 動作 | 搭配的機構 | 將機構以圖形簡單繪製 |
|----|-----|-------|------------|
| 老皮 | 舉啞鈴 | 凸輪 | |
| 阿寶 | 冒出來 | 凸輪 | |

機構玩具設計計畫書



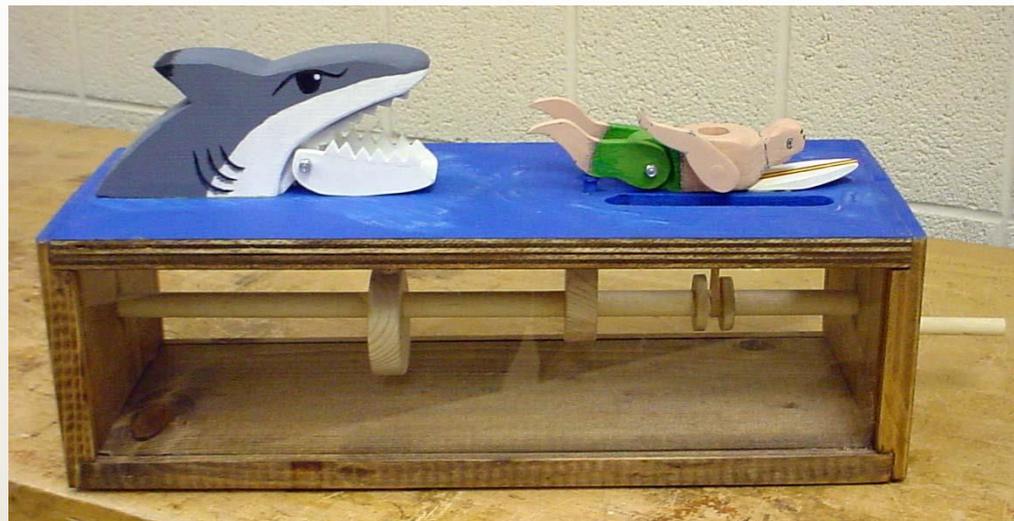
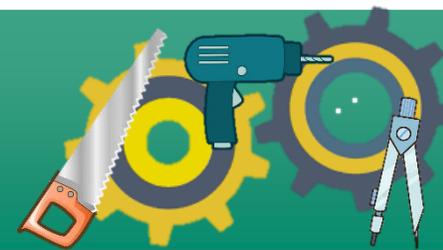
設計圖繪製



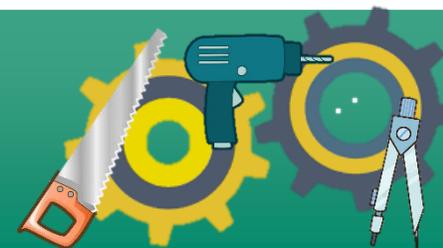
畫成斜視圖

在框框的右下角
請畫出凸輪形狀

參考一下



機構玩具設計計畫書



材料準備

| 名稱 | 材料 | 規格(cm) | 數量 | 材料取得 |
|---------|-----|---------------------|----|------|
| 底座側板 | 木板 | 長8 * 寬5.5 * 厚0.8 | 2 | 老師提供 |
| 底座上下板 | 木板 | 長14.5 * 寬5.5 * 厚0.8 | 2 | 老師提供 |
| 機構(與角色) | 木板 | 長14.5 * 寬5.5 * 厚0.8 | 1 | 老師提供 |
| 轉軸 | 木棒 | 直徑0.6 * 長45 | 1 | 老師提供 |
| 老皮 | 厚紙板 | 長6 * 寬4 | 1 | 家裡帶 |
| 阿寶 | 厚紙板 | 長3 * 寬2 | 1 | 家裡帶 |
| 配重 | 黏土 | 一塊 | 1 | 家裡帶 |
| 健身房場景 | 厚紙板 | 長15*寬8 | 1 | 家裡帶 |
| | | | | |
| | | | | |