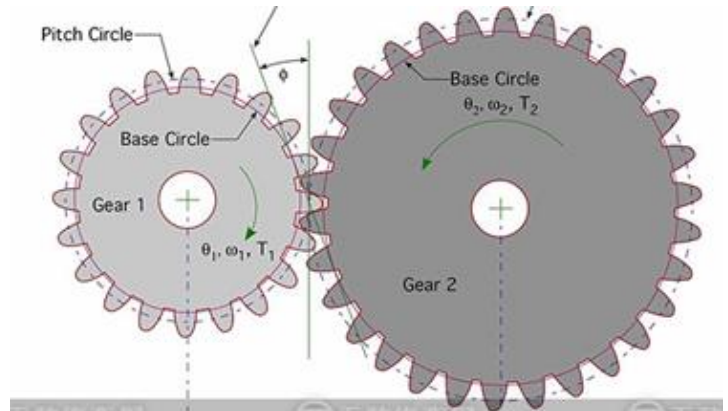
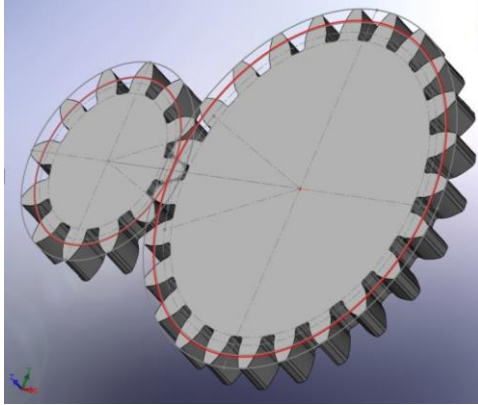


齒輪 Gear 與齒輪比 Gear Ratio

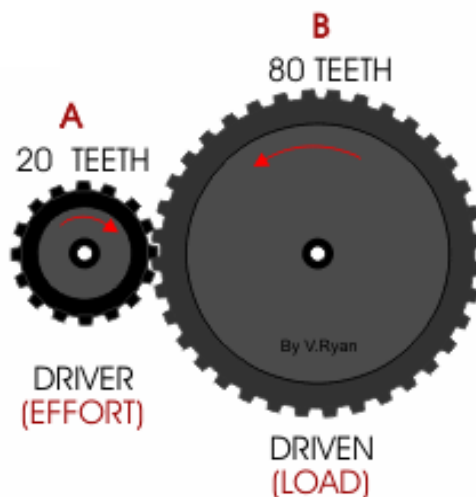
A. 齒輪 Gear

圖中，我們看到有兩個齒輪（有牙齒的圓輪），分為齒輪 1（Gear 1）及齒輪 2（Gear 2），他們互相連接在一起：



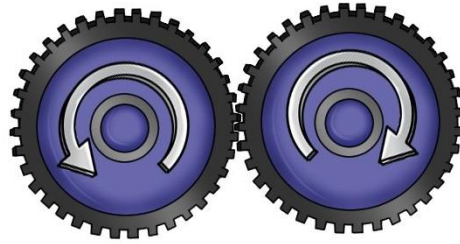
1. 他們有著不同的大小（直徑）。
2. 他們各有自己的牙齒（Teeth / T），如他們裝配在一起轉動，他們牙齒的形狀和大小都必須 _____。

看看以下的動畫：<http://www.technologystudent.com/images5/gr3a.gif>



3. 齒輪 1（Gear A）有 _____ T（_____ 隻牙齒），名稱叫第一齒輪（Primary Gear），即是第一個由動力裝置（例如：摩打），所驅動而產生轉動的齒輪。
4. 齒輪 2（Gear B）有 _____ T，名稱是第二齒輪（Secondary Gear），即是由第一齒輪牽引，當第一齒輪轉動時，它會一起轉動。

5. 他們牙齒的數量可能不同，但是形狀和大小是一樣的，因此他們可以互相牽引，因而產生互動效應。當其中一個齒輪轉動時，會帶動另一齒輪同時轉動；而轉動的方向是相反的。例如：當一個逆時針（counterclockwise）轉動時，另一個便會 _____ 轉動。



6. 齒輪多以組合（Gears Trains）形式存在，即在一組裝置中，會有多個齒輪組合在一起，產生作用。
7. 齒輪組合的作用：一般用來傳遞旋轉運動，例如：將電動機（Motor）動力傳送到機器的其它部分。

參考 1：動動手, 試試看！齒輪與輪軸

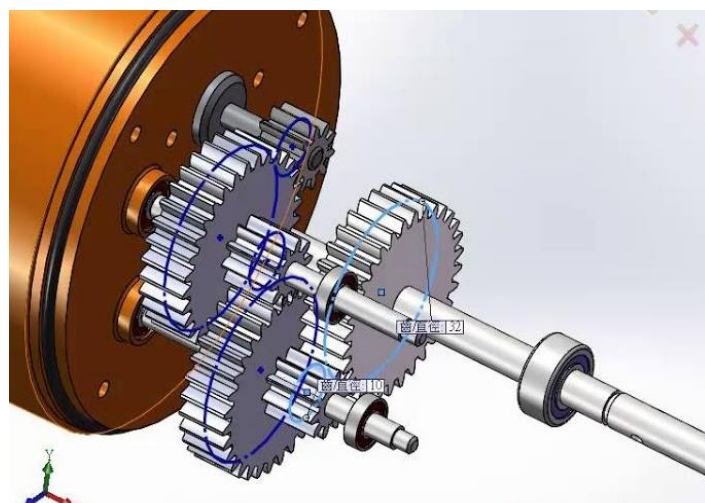
<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/handOn/wheelAxle.html>

B. 齒輪比 Gear Ratio

1. 簡介：

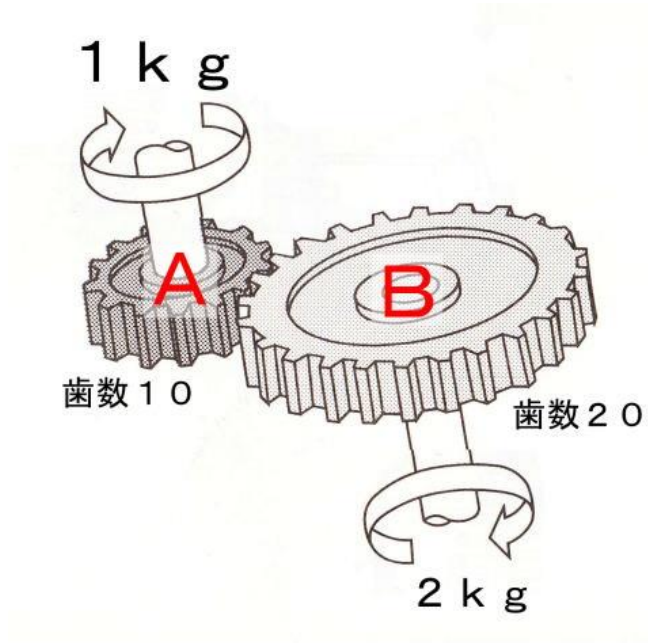
兩個直徑不同的齒輪結合在一起轉動，直徑大的齒輪轉速自然會比直徑小的齒輪轉 快 / 慢 一些，它們的轉速比例其實和齒輪的直徑大小成 正比 / 反比。

*小常識：汽車內發動機的轉速經過變速器內的齒輪組改變轉速後才輸往車輪，變速箱內就是有幾組不同齒輪比的齒輪讓駕駛人選擇，以配合車速及負荷，開車時轉檔就是選擇不同齒輪比的組合。



2. 原理：

- a. 兩個不同直徑的齒輪結合在一起轉動，大直徑的齒輪轉速會比小直徑的齒輪轉動慢，它們的轉速比例和齒輪的直徑大小成反比，小齒輪傳遞動力至大齒輪時，轉動的速度、降低的旋轉的比率、以及扭矩放大的倍數，都恰好等於兩齒輪的齒數比例，這個比例就是所謂的“齒輪比”



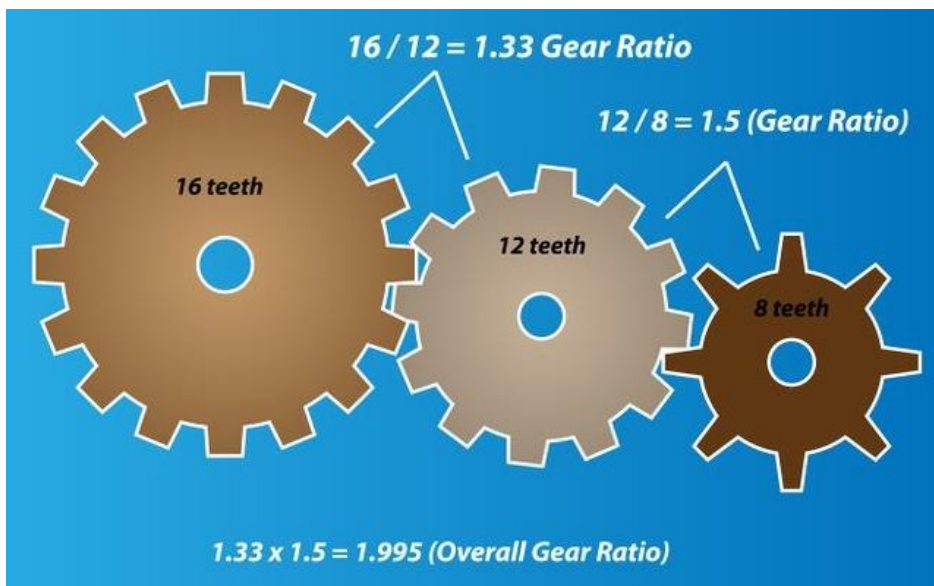
- b. 如何計算齒輪比？

c.

$$\text{齒輪比} = \frac{\text{大齒輪的齒數}(T)}{\text{小齒輪的齒數}(T)}$$

例如大齒輪的齒數是 16T，小齒輪的是 12T，兩者相除等於 1.33，齒輪比為 1.33。也就是說，小齒輪轉動 1.33 圈時，大齒輪剛好轉動 _____ 圈。

圖解：



看看以下「齒輪組合」中，計算齒輪比的方法：

例 1：

齒輪比計算

⊙ A:D 齒輪比 = $2 \times 2 = 4$ · 表示A齒輪走一圈D齒輪走4圈

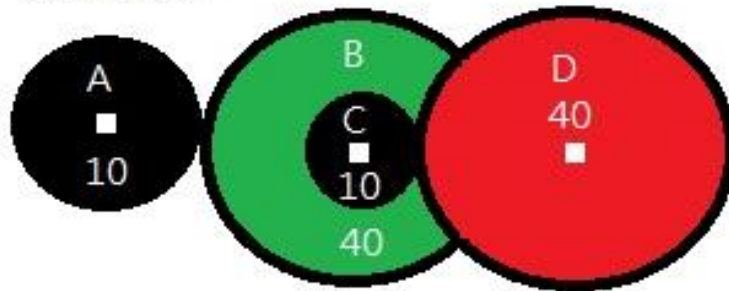


詳細解釋：

1. A繞1圈=B繞2圈
2. B跟C用連桿接在一起
所以B繞1圈C也會繞1圈
3. C繞1圈=D繞2圈
4. A繞1圈=B繞2圈=C繞2圈=D繞4圈

例 2：

A為主驅動



$$\begin{aligned} \text{齒輪比} &= \frac{B}{A} \times \frac{D}{C} \\ &= \frac{40}{10} \times \frac{40}{10} = 16 \end{aligned}$$

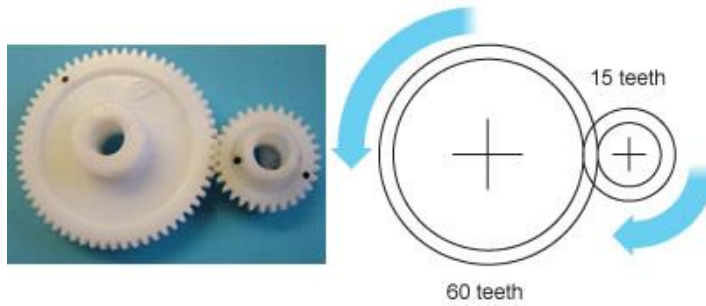
參考網址：<https://www.wikihow.com/Determine-Gear-Ratio>

考考你：齒輪比 Gear Ratio

姓名：_____ 班別：_____ ()

試計算下面各圖的齒輪比：

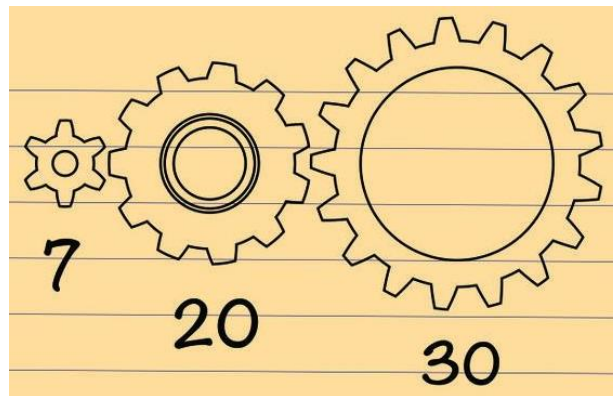
1.



我的計算：

齒輪比=

2.



我的計算：

齒輪比=

想/睇深一層：

- a. 你發現圖中有什麼問題？_____
- b. 如果中間的齒輪（20T）被「移除」，那麼齒輪比將會是多少？_____，他和上面：「我的計算：齒輪比= _____」的結果是 _____。那麼，為什麼我們會加上 20T 這個齒輪？試論述其中一些原因。
 - i) _____
 - ii) _____
 - iii) _____

參考網址：<https://www.wikihow.com/Determine-Gear-Ratio>