

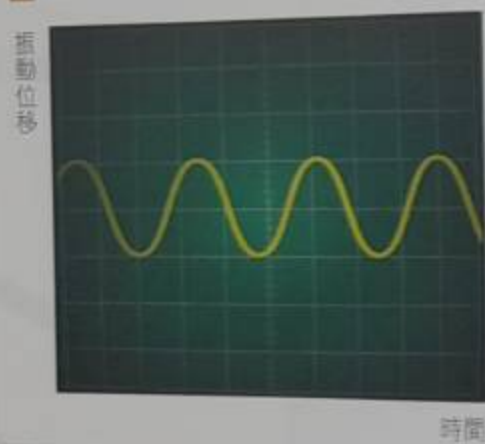
# 1 聲音三要素

## 響度與振幅

在探討活動3-2中，如果湯匙敲打試管的力量較大，聲音就會比較大聲，聲音的大小稱為**響度**（或**音量**）。

若用不同的力道敲擊音叉，透過麥克風收集聲音並利用示波器將音波轉換為橫波圖示，當敲擊力量小，音量較小時，波形振幅較小；當敲擊力量大，音量較大時，波形振幅則比較大（圖3-17）。由此可知，聲波振幅與聲音的大小有關。在生活中，通常用**分貝**（dB）作為比較聲音大小的小單位。

a 音叉的響度小，振幅較小



b 音叉的響度大，振幅較大

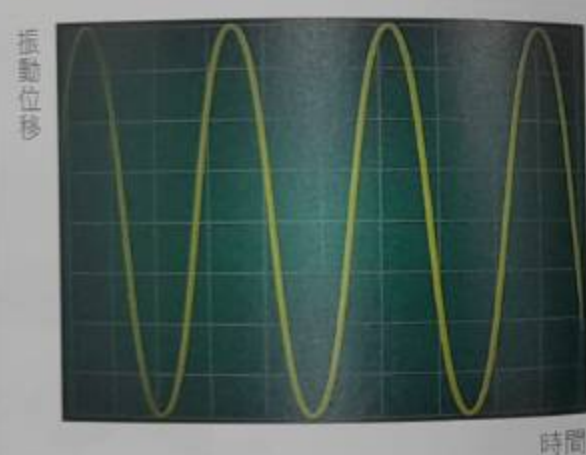


圖3-17 不同響度的聲波，在示波器上呈現的波形（兩圖刻度大小相同）

### 課程補充

#### 分貝

分貝指的是聲音強度比值的相對單位，也是響度大小的測量單位，以 deci-Bel (dB) 來表示。「分」(deci-) 指十分之一，而「貝」則是紀念發明家亞歷山大·格拉漢姆·貝爾 (Alexander G. Bell, 1847~1922)。通常一般人的耳朵能聽見的範圍在 0~140dB 之間，0分貝是正常耳朵所能聽見的最小音量，分貝數愈大，代表音量愈大，每增加10分貝，強度增加10倍；增加20分貝，則強度增加100倍。



分貝計

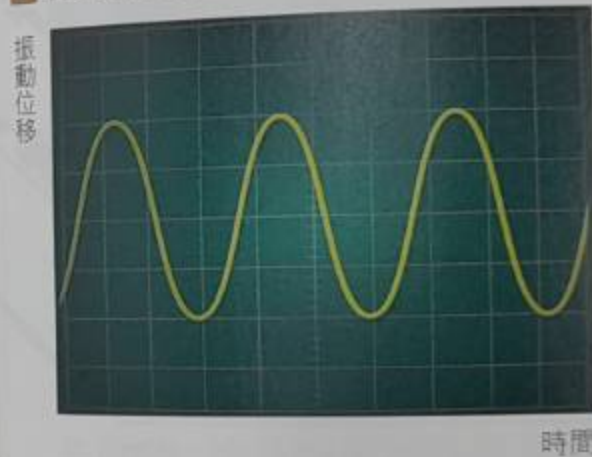
## 音調與頻率

在探討活動3-2中發現，對著裝較少水的試管口吹氣，發出的音調比較低；反之，較多水的試管，發出的音調較高。因此，調整空氣柱的長度，便可發出高低不同的聲音，而聲音的高低稱為**音調**。

若敲擊兩個頻率不同的音叉，音調較低的音叉，振動頻率則較低；音調較高的音叉，在示波器所顯現出的波形振動頻率較高（圖3-18）。

一般而言，發音體愈短、愈細、愈緊和愈薄時，所發出聲音的音調愈高（圖3-19）。其他像在彈奏烏克麗麗時，調整弦的鬆緊和按壓位置，即可發出不同音階的聲音。而人類聲音的頻率，一般大約在90赫到560赫之間，由於聲帶天生的差異性，通常女生的音調較男生來得高。

a 音叉的音調低，頻率較小



b 音叉的音調高，頻率較大

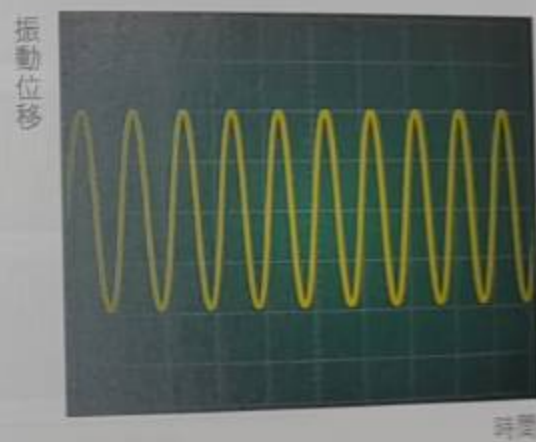


圖3-18 不同音調的聲波，在示波器上所呈現的波形（兩圖刻度大小相同）

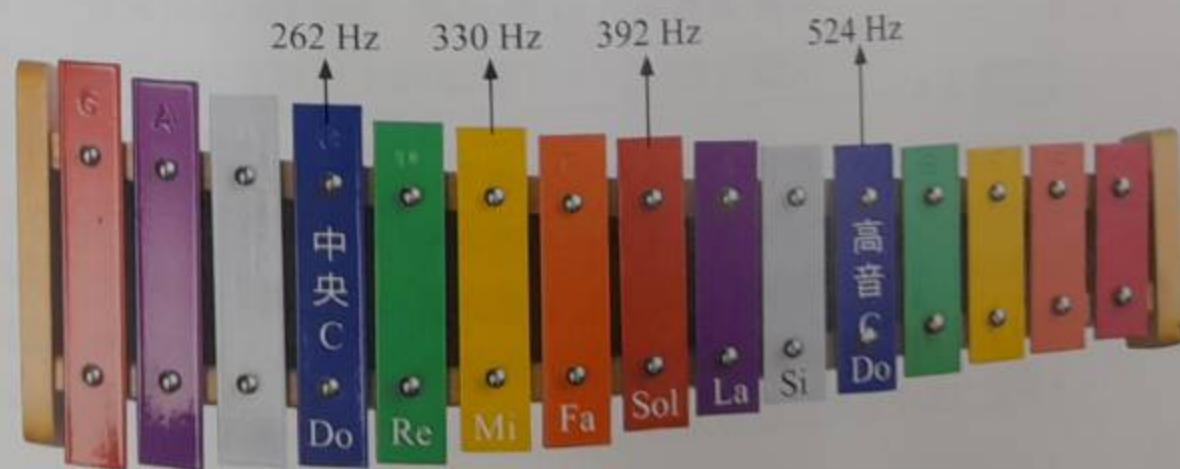


圖3-19 鐵琴琴鍵愈短，音調愈高