

聲音與音樂的物理

與本主題有關的數學

一、吸管做的樂器:

音樂數學 | 吸管也能做樂器？找音階居然得用數學？feat.長號演奏家周宇婕【數學實驗課】

<https://www.youtube.com/embed/RoQdM76uxHE>

生活中的音樂其實和數學息息相關，像影片可以利用數學來找樂器的頻率高低，找出各個不同頻率的聲音。

音階			按壓點	圖
Do	C	1	空彈	
Re	D	8 : 9	$\frac{8}{9}$ 壓住	
Mi	E	64 : 81	$\frac{64}{81}$ 壓住	
Fa	F	3 : 4	$\frac{3}{4}$ 壓住	
Sol	G	2 : 3	$\frac{2}{3}$ 壓住	
La	A	16 : 27	$\frac{16}{27}$ 壓住	
Si	B	128 : 243	$\frac{128}{243}$ 壓住	
高八度 Do	高八度 C	1 : 2	$\frac{1}{2}$ 壓住	

二、傅立葉轉換:

But what is the Fourier Transform? A visual introduction.

<https://www.youtube.com/embed/spUNpyF58BY>

所謂傅立葉轉換，就是將聲音波形隨時間變化的關係，轉為橫軸是頻率、縱軸是對應強度的頻譜（也可知道泛音強度比），這樣就可以更清楚的分析聲音的特性。我們也可以用電腦或示波器觀看聲音的波形，可是直接觀看聲音的波形太過於複雜，不容易找出不同人的聲音波形有何不同，但是若是我們分析聲音中包含哪些不同頻率的聲音，以及不同頻率聲音之間的強度比，會發現每個人或每種樂器（甚至每一個樂器）的頻率分佈以及對應強度是一種特殊的屬性，就好像每個人的指紋一樣，每個人或每一個樂器都有其特定的頻譜，電子琴等就是藉由這種分析

後，由電腦產生特定頻率 的數種聲音然後配上不同強度比就可以模擬不同的 樂器。

112 級 陳柏均

三、聲音的共振:

Tube Resonance - Standing Sound Waves

<https://www.youtube.com/embed/bHdHa>

[YNX4Tk](#)

聲音的共振，由聲速在空氣中之傳播速率為 $V =$

$331(\text{m/s}) + 0.6T(^{\circ}\text{C})$ 且當時實驗室內之溫度約為

21°C 得知當時之理論聲速應約為 343.6m/s 而由聲

速 等於波長與頻率的乘積 $V = f*\lambda$ ，而閉 管之頻率與

管長 L 與聲速 V 之關係為 $f =$

$*V/4L$ ($n = 1, 3, 5, 7, 9\dots$)，開管為 $f =$

$n*V/2L$ ($n = 1, 2, 3, 4, 5\dots$)

113 級 王志謙

四、音律與數學:

<藝術> 音律與數學什麼關係

<https://www.youtube.com/embed/7mf3Kvg>

CrAw

樂器當中的音與音之間是和諧的會產生非常優美的共鳴，取決於波的頻率是否呈現倍數關係，如果呈現倍數關係，聲音會非常和諧，反之則不是。

113 級 陳奕靜
