

數學與音樂的神秘關係

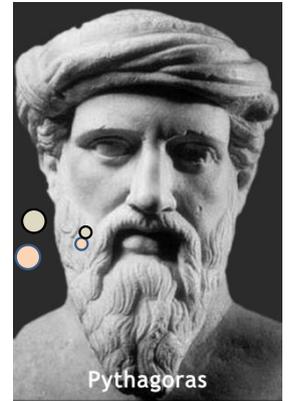


德國數學家 / 哲學家
哥特佛萊德·萊布尼茲
Gottfried Wilhelm Leibniz
1646 – 1716

音樂是靈魂無意識的數學運算。

數學，才是音樂的本原。

和諧的(聲音)本質是
理想的數學關係。



古希臘數學家 Pythagoras
畢達哥拉斯 580 BC – 500 BC

傳說畢達哥拉斯有次經過鐵匠鋪，聽到裡面打鐵的聲音非常悅耳協調。他便進去比較不同重量的鐵錘打鐵時的聲響，發現音響與鐵錘體質有著一定的比例關係。他又在琴弦上實驗，發現琴弦的頻率與協和的音程有著固定的數學比例：3:4 產生四度音程、2:3 產生五度音程、1:2 產生八度音程。換言之，畢達哥拉斯建立了一套方程式，能夠專門製造悅耳的音樂。

註 1：引自立場新聞：古希臘音樂理論起源 音樂與數學的神秘關係；編者：阿捷； 2017/4/19

十二平均律，是一種音樂的定律方法。音高八度音指的是頻率加倍（即二倍頻率）。將一個八度按等比分成十二份，每份稱為半音。利用數學的語言，就是十二個半音頻率是一個等比級數，每個音的頻率為前一個音的 2 的 12 次方根（ $\sqrt[12]{2} \approx 1.0594631$ 倍）。

註 2：引自維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/十二平分律>

$$\begin{aligned} \text{因為 } r^{12} &= 2 \\ \therefore r &= \sqrt[12]{2} \end{aligned}$$

各位同學，你知道以下各個音高的頻率嗎？

音高	Do	Di	Re	Ri	Mi	Fa	Fi	So	Si	La	Li	Ti	Do'
	C	C [#]	D	E ^b	E	F	F [#]	G	A ^b	A	B ^b	B	C'

請到數學壁報攤位尋找數學與音樂的關係吧！