

「九星連珠」有可能出現嗎？

問：假如某年某月某日，水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星及海王星，這八顆行星及冥王星相對於太陽成一直線（圖1），那麼相隔多少年後，會再次出現這樣的「九星連珠」奇景？

答：永遠不會。

好學的讀者當然希望我能解釋多一點，但詳細的解答會涉及到數學。為了讓讀者容易明白，首先將問題簡化：鐘面上的時針和分針相隔多少時間會重疊在一起？

時針和分針各自有不同的「公轉週期」，分別是12小時（720分鐘）和1小時（60分鐘）：即時針每720分鐘便會回到鐘面上同一位置；而分針每60分鐘便會回到鐘面上同一位置。如何計算時針和分針相隔多少時間才會重疊？計算方法很簡單，先將時針和分針的公轉週期速度寫成質數的積，再找出這些積的最小公倍數(Least Common Multiple, LCM)：

	公轉週期（分鐘）	將公轉週期寫成質數的積
時針	720	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$
分針	60	$2 \times 2 \times 3 \times 5$

答案是 $LCM = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 720$ 分鐘 = 12小時。時針和分針當然只會每隔12小時重疊在一起（每天的中午12時正和晚上12時正），不作計算也知！

各行星都是有特定的「公轉週期(orbital period)*」，將我們的問題修改一些，先計算一下地球（公轉週期約是365地球日）和火星（公轉週期約是687地球日）要相隔多少時間才會成一直線：

	公轉週期（地球日）*	將公轉週期寫成質數的積
地球	365	5×73
火星	687	3×229

答案是 $LCM = 3 \times 5 \times 73 \times 229 = 250,755$ 地球日=687個地球年。

最後回到我們原先的問題，九星何時「連珠」（假設所有行星和冥王星的公轉平面相同，它們的公轉軌道是正圓形）？



圖1

類似這樣的「九星連珠」永遠不會出現。

Such a "Grand Planets Alignment" will never occur.

（圖片來源 Picture Credit: NASA）

	公轉週期(地球日)*	將公轉週期寫成質數的積
水星	88	$2 \times 2 \times 2 \times 11$
金星	224	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7$
地球	365	5×73
火星	687	3×229
木星	4,333	7×619
土星	10,794	$2 \times 3 \times 7 \times 257$
天王星	30,686	$2 \times 67 \times 229$
海王星	60,189	$3 \times 20,063$
冥王星	90,557	137×661

答案是 $LCM = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7 \times 11 \times 67 \times 73 \times 137 \times 229 \times 257 \times 619 \times 661 \times 20,063 = 1.2 \times 10^{26}$ 地球日= 3.3×10^{22} 地球年。即是說「九星連珠」要相隔約3之後22個零年才會出現一次，這個時間比現時宇宙的年齡（約137億年）還要長約二萬億倍！我們可以說，「九星連珠」出現的機會是「零」。

話雖如此，其實部分行星在過去都曾出現了在視覺上非常接近的情況（並不代表是行星排列成一直線），下次再為大家介紹。

筆者介紹

蘇柱榮除了是童軍領袖外，更是香港太空館的助理館長，以及香港大學物理系的研究生，集中分析香港的光害情況，及致力推廣減少光害的方法，呼籲大家珍惜星空。

*註：本文利用星體的大約「公轉週期 / 軌道週期(orbital period)」來計算，不是最理想。要獲得準確的答案，我們便要利用星體的「恆星週期(sidereal period)」作計算。恆星週期和軌道週期的分別是，前者以遠方的恆星作為參考對象，後者以太陽為參考對象，詳情不在此述。✿