

科學講堂

逢星期三見報

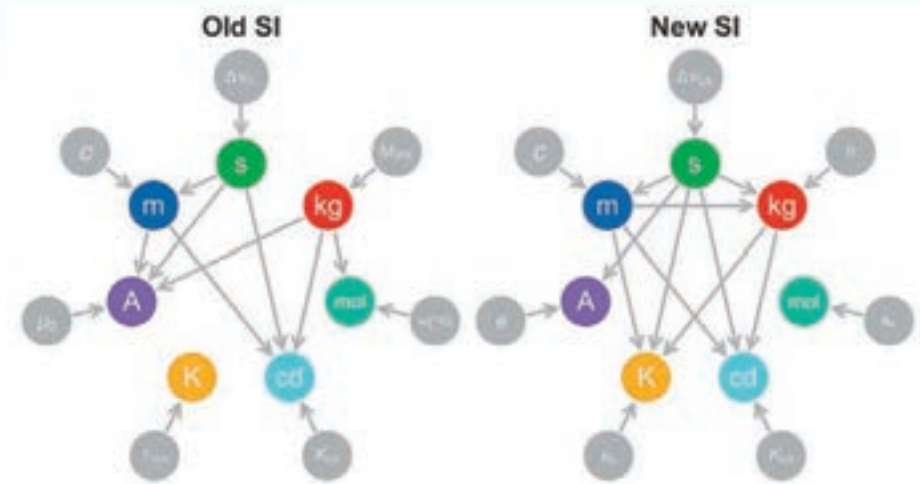
重視7大單位相關性 料2018行新制

科技進精度升 國際單位換新衣

上期討論出於實用考慮，歷史上出現了不同的量度單位。然而，當自然科學、科技及經濟對準確度的要求不斷提高，就出現了國際公認的單位——國際單位制(The International System of Units, SI)。任何的物理測量均建基於以下7個基本單位，或是它們的組合，7個基本單位包括：

Table with 2 columns: 量度長度, 量度質量, 量度時間, 量度電流量, 量度溫度, 量度亮度, 量度物質質量. Values: 米 (m), 千克 (kg), 秒 (s), 安培 (A), 開氏 (K), 坎德拉 (cd), 摩爾 (mol)

以上基本單位都有仔細的定義，而複合單位的定義亦與這些定義相關。隨着測量方法的進步，基本單位的定義愈精細準確，是以它們會隨着時間而改變，例如1793年，科學家把地球四分之一子午線的長度，定義為一千萬米（詳見11月23日「科學講堂」），而「一米」的定義分別於1960年及1983年被更新，而且這些定義盡可能遠離會不斷改變的物質。



現今SI制度7個基本單位的相互關係(左)。右為將推出新的SI制度。 網上圖片

1960年「一米」以氦元素輻射波長定義

因為地球四分之一子午線的長度不便在實驗室量度，故此於1960年，科學家把米重新定義，他們希望以某元素的波長作為米的定義，而且該元素的原子數及中子數均要為雙數，讓原子的自旋(nuclear spin)不會影響量度。所以元素中，鎘(cadmium)、氪(krypton)及水銀(mercury)的自旋均為0，而且它們的波長(wavelength)可於光譜中的可見光區域被觀察。因為氪於室溫中為氣體，而且穩定性十分高，故此，科學家把一米定義為真空中氪86(Krypton-86)原子橙色輻射波長的1650763.73倍。

為什麼科學家把這個奇怪的非正數作為倍數？因為科學家把氪86的橙色輻射與鎘的紅色輻射比較而得來的。這個定義建基於一個穩定的物理現象，而且可於世上任何設備完善的實驗室重複量度。

1983年原子鐘技術助重新定義

然而，以氪86作為一米的定義只維持了二十多年。隨着科技進步，科學家發現氪86的不對稱性，故此於1983年，米的定義再次被修改。當時原子鐘超卓的技術讓科學家把米的定義建基於秒之上，他們把一米定義為以「光於真空中1/299792458秒內行走的距離」。

不同單位關係更重要

除了科學技術的提升，出現了新的SI制度，長度的量度為一例，更重要的是不同單位之間的關係。然而，現今的系統仍然不夠完整。

從右圖可見，現今開氏的定義與其餘6個單位不相關。故此，於2018年，將會推行新的SI制度，以彌補舊制的不足。

隨着科學與科技的進步，社會對量度的精確度愈來愈高。科學家不只追求準確度，更追求一致性。有時聽到不喜歡科學的人說，科學不斷改變，故並非真理。其實科學家並沒有認為科學是真理，反而是透過反覆驗證，力求完善，把「客觀事實」的準確度不斷提高。 ■吳俊熙博士

作者簡介：畢業於加州大學洛杉磯分校(UCLA)，曾任教於加州的州立大學及香港大學，現於洛杉磯Pierce College化學系任助理教授。讀者可通過www.facebook.com/drbenyng聯繫作者。

奧數揭秘

逢星期三見報

看摺痕求面積

之前介紹過如何將一張A4紙摺成一個正四面體，若將摺好的正四面體打開看它的紙樣(圖1)，並仔細觀察紙樣上的摺痕(圖1)，並仔細觀察紙樣上的摺痕，不難發現有幾道摺痕將大的等邊三角形等分成4個等邊三角形。這些摺痕其實是有用的解題工具。



圖1：正四面體的紙樣上的摺痕

科技暢想

逢星期三見報

「太空事業」遍地開花

「我的志願」為題的作文，我們每個人都寫過。有人寫自己要當老師，有人寫要做醫生，其中最搞笑，而每班總有一兩個同學都寫的就是做太空人。以前十億人都沒有一個成為太空人，所以讓我們覺得這夢想不切實際。想不到，這幾年，中國會這樣投資在航天科技上。

航科是國家策略性行業

從「東方一號」、「自由七號」到「神舟五號」，從1961年到2003年，蘇聯、美國以及中國逐一實現了載人到太空的夢想。由蘇聯和美國的首次載人上太空到中國的首次載人上太空足足有着40年的差距。你可能會問，為什麼航天科技不可以跨國家共同發展，互相學習別國的科研成果，而要各國各自開發呢？理由是航天科技是國家的策略性行業。

美國發展航天科技，目的是要告訴世界，他們是掌握着最尖端的科技，別的國家都是落後一等，利用「人傾向臣服於知識權威」的心理鞏固自己在國際上的地位。中國亦因為同樣的原因而急步趕上。

未來，軍事戰爭不是比拚誰最快按下原子彈的按鈕；而是看誰能先破壞對方的衛星、通訊設備。能夠拿下對手的通訊，就可以控制對手了。也就是說，下一次世界大戰，第一個戰場將會從太空開始，第一樣要比試的會是太空軍事。維持世界和平，國家和國家之間勢力要均等，軍事能力更需要均等。

配合經濟政策可惠百姓

太空科技研發從來都是消耗金錢的玩意，所以慢慢地，太空科技也需要在經濟上擔當一些角色才可以持續發展。今年，中國以出口命名為「老撾一號」的衛星給老撾為起點，賺取源源不絕的營運費，順便帶動「一帶一路」的經濟政策。另一邊廂，美國SpaceX公司亦於今年製造了可以循環再用的火箭。投放這麼多資源發展快人一步的科技，要貢獻人類，也同時要符合经济效益。

這場太空科技上的競賽，總體來說，讓人類得到不少的國家資源。藉此，一方面我們可以迅速發展收音機廣播、電視廣播、遠程通訊、數據壓縮、GPS定位、天氣預測等技術，另一方面又可以推動其他產品開發，包括：望遠鏡、加工食品和各式各樣的機械人。

■香港新興科技教育協會 趙穎詩



神舟五號升空一刻。 資料圖片

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年人提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽www.hknetea.org。



問題

圖2由4個全等的等邊三角形重疊而成，陰影部分顯示3個全等的等邊三角形。已知陰影部分的面積為57cm²，求整個圖形的面積。

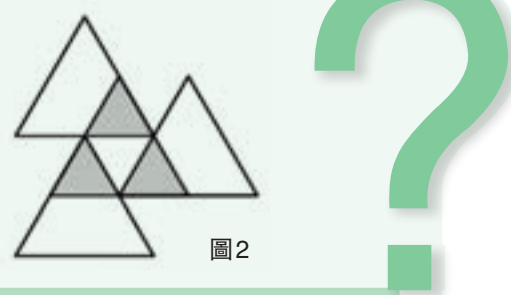


圖2

答案

陰影部分為三個全等的等邊三角形，因此每個小三角形的面積為57/3 cm² = 19 cm²。現在我們可以選擇運用三角學的知識去求小三角形和大三角形的邊長，再進而求出整個圖形的面積。雖然這個做法有一定保證，但是涉及較繁複的運算。在下筆前，我們可思想能否找出一個更直接的解題方法呢？

對了！圖1中的摺痕可以當輔助線用的。現在讓我們在圖2中加上一些輔助線，如圖3所示。一看便知道

整個圖形是由13個相同的小三角形組成，那麼它的面積當然是19cm x 13cm = 247cm²。

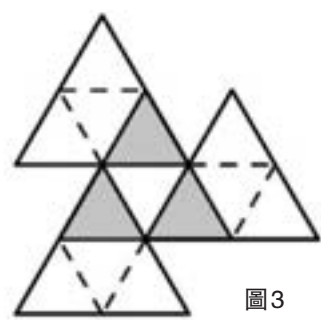


圖3

小結

除了等邊三角形外，正方形的摺痕也很有用的。如果將一個正方形邊對邊和角對角各對摺兩次，我們就可得出如圖4所示的摺痕。

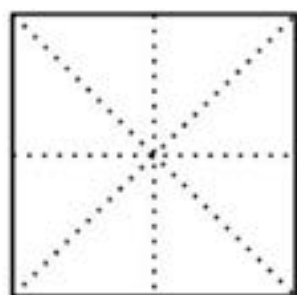


圖4：正方形的摺痕

這些摺痕至少透露了下列兩點：

- (1) 其中一種分割正方形的的方法；
(2) 如何摺出一個正方形，它的面積為原來的一半的方法。
摺紙與數學中的對稱性、圖形分割特性等關係密切，以後大家在處理圖形的問題時，不妨多想想這些特性，再善加運用吧！ ■蔡欣楡

氣象萬千

隔星期三見報

「超級月亮」殺到 12月最後一場

超級月亮可能很多人都聽過，但大家有沒有親眼見過呢？2016年10月至12月，連續3個月的滿月都會出現超級月亮。

近地點出現 比平時大7%

月亮是在一個橢圓形的軌道上，圍繞地球運行，意味着月球離地球的距離有時遠有時近。月亮軌道離地球最遠的一點，我們稱為遠地點；最近的一點，我們稱為近地點。

近地點距離地球大約只有35.7萬公里，在10月至12月的滿月，剛剛是月球較接近近地點的日子，所以月亮看上去會比平日更加大。眼睛所看見的月亮直徑，比平均距離時所見的足足大了約7%。

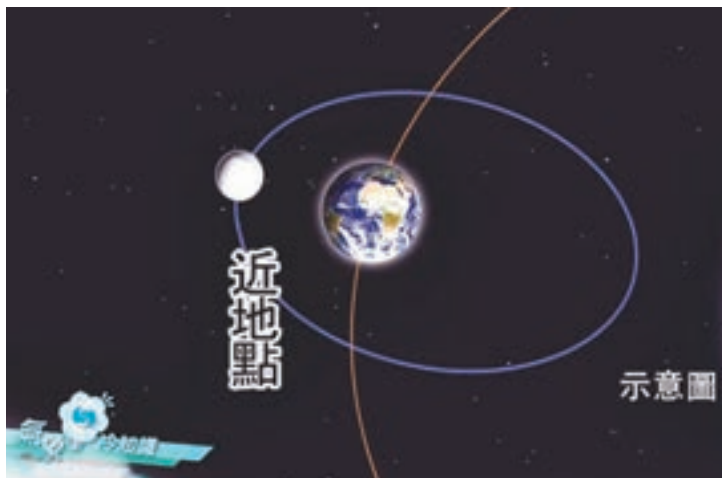
根據推算，今年11月14日晚上是月球全年最接近地球的一刻，所以這時月球看上去應該是最大，而且這次的超級月

亮，還是1948年之後最大的一次。這次滿月的前後兩次，即是10月16日及12月14日，因為月球仍然比較接近近地點，所以亦可以稱為超級月亮。雖然每次的超級月亮大小略有不同，不過用眼睛很難分別。

「倩影」兩面只能見其一

講起月亮，不知道大家知不知道，不論地球或月球公轉、自轉，轉來轉去，月亮永遠都是同一面對着地球，我們其實看不到它的背面的？原來月球的自轉和公轉的周期很特別，兩者完全相同，即是說月球自轉了一個圈，剛剛是圍繞地球轉了一個圈，亦是因為這個原因，月球的另一面永遠背對地球。

下次大家賞月的時候，不妨帶個望遠鏡看看月球上的坑紋，看看是否次次都一樣。



「超級月亮」到達近地點時便會出現，比平時看見的大了約7%。 視頻截圖

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目「氣象冷知識」向讀者簡介有趣的天氣現象。詳情可瀏覽天文台YouTube專頁：https://www.youtube.com/user/hkweather。



《又有超級月亮》

