

科學史上的懸案

江蘇省科普創作協會
基礎學科委員會編



科學史上的懸案

江蘇省科普創作協會
基礎學科委員會編

中華書局



書名：科學史上的懸案
編者：江蘇省科普創作協會
基礎學科委員會
出版：中華書局(香港)有限公司
香港九龍彌敦道450-452號
印刷：陽光印刷製本廠
香港柴灣嘉業街10號12樓B座
版次：1989年7月初版
©1989 中華書局(香港)有限公司
國際書號：ISBN 962 231 736 7

本書按江蘇科學技術出版社版本整理重排出版

前 言

自然科學是人類的共同財富，它的誕生和發展凝聚着許多科學家的心血。科學上的某一發現和發明，往往有許多科學家同時或先後爲之奮鬥。正因爲這樣，所以在自然科學史上，會經常產生發明權或發現先後的爭議。這就形成了自然科學史上一系列懸而未決的疑案。

大家知道，在科學史上，曾有一些科學家就是爲解決科學史上某一懸案，而走上科學道路的；也有一些科學家，是在研究科學史上的懸案中發現問題，經過深入研究而取得重要成就的。這就啟發了我們：編寫一本《科學史上的懸案》，也許是有意義、有價值的。

我們從大量存在的自然科學史上懸案中，選擇了比較重要而又啓人思路的28個事件，編寫成這本書。其中有些問題，過去曾爭議得很激烈，經過許多專家長時間的論證，現在大體上已經水落石出。但爲了引起青年讀者對學習科學史的興趣，了解自然科學是如何一步一步地發展起來的，我們仍把它們收入本書。有些問題至今仍未定案，尚需進一步討論。我們期望有志於科學史研究的青年讀者，努力學習，深入探求，完成前人未竟的事業。

這本書不是科學史的專著。筆者沒有能力也不可能對一系列懸案作出最終裁決，而只是從科學普及的角度，給讀者比較集中、客觀地介紹一下這方面的情況。當然，對部分懸案筆者還是表達了傾向意見的。

目 錄

牛頓與蘋果落地·····	金 草	1
無綫電引出的爭端·····	王海興	14
愛迪生——白熾燈的發明人·····	張官南	28
伽利略在比薩斜塔上做過落體實驗嗎？·····	杜正國	35
瓦特和蒸氣機·····	金 草	44
富蘭克林首先發明了避雷針嗎？·····	杜正國	50
是誰發現了新大陸？·····	吳焱煌	56
古代中國人到過新大陸嗎？·····	張傳藻	69
廬山第四紀冰川問題的懸案未結·····	蔣斯善 劉漱勤	76
秦淮河是秦始皇開鑿的嗎？·····	劉漱勤	87
關於最早發現和利用石油之爭·····	李冬田	93
古墓中的科學之謎·····	耿志明	107
微積分發明權之爭·····	高炳元 章祥瑞	111
勾股定理的發明權屬於誰·····	趙振威	117
漫話楊輝三角·····	范叙保	127
徽率和祖率·····	華昌年	135
三次方程的求根公式·····	高炳元 章祥瑞	145
非歐幾何學之緣起·····	章祥瑞 孫自燕	152
蔡倫是不是造紙術的發明者？·····	樓書聰	165
氧氣是誰發現的？·····	顧慶超	179
火藥是誰發明的·····	朱嘯宇	192

脈沖星與諾貝爾獎·····	楊 建	197
甘德可能最早發現木衛三·····	劉汝良	205
水杉應該說是誰發現的·····	汪嘉熙	210
蒙古野馬和大熊貓是誰最先發現的	袁傳宓 吳玉璋	220
水稻起源探秘·····	謝庚華	229
誰是“食物鏈”的最初發現者·····	袁傳宓 吳玉璋	237
《南方草木狀》真偽爭端·····	陳重明	243

牛頓與蘋果落地

蘋果落地啟迪牛頓（I. Newton）思考萬有引力、發現萬有引力定律的故事，兩百多年來在世界上廣泛地流傳着，成爲科學史上一個很有趣味的佳話。但這一趣事究竟有無事實根據，也是科學家、哲學家和傳記作家長期爭議的一個問題。在闡述這個問題之前，有必要先簡略地介紹一點牛頓的生平。

1643年1月4日，牛頓誕生於英國東海岸林肯郡格蘭瑟姆鎮沃爾斯索普村一個農戶的家裏。少年時代的牛頓對科學實驗有特殊愛好。他曾製作木質時鐘、風車模型。他也曾設計出日晷儀。1661年6月5日，十八歲的牛頓考入英國著名的劍橋大學三一學院。他在導師巴羅（I. Barrow）的指引下，涉獵於當時自然科學的許多領域。牛頓研究了笛卡兒（R. Descartes）的幾何學，哥白尼（N. Copernicus）、伽利略（Galileo Galilei）和開普勒（J. Kepler）所發現的天體運動規律，以及伽利略的落體運動規律，他對光學也作了深入鑽研。1665年倫敦發生大瘟疫，劍橋大學被迫停學，牛頓只得中斷學業，回到他母親在沃爾斯索普村的農莊。他在鄉下待了約十八個月，渡過了他一生中在科學研究上最旺盛的時期。這期間，他在光學和數學方面取得了重大進展，發展了光的色散理論，並着手研究變量數學，爲創立微積分學奠定了基礎。



以撒·牛頓畫像

牛頓與蘋果落地的軼事，也是發生在這個時期。牛頓逝世於1727年3月20日，在這之前沒有關於蘋果下落故事的文字記載。牛頓逝世以後，蘋果下落的軼事才逐漸流傳開來。但較全面地提到蘋果落地啟迪牛頓思考萬有引力問題這一軼事的記載，是英國人布雷斯特的（D. Brewster）於1831年在《伊薩克·牛頓的生平》中提出來的。後來，1855年布雷斯特的《伊薩克·牛頓的生平、著作和發現的回憶》中又提出這件事。在這本傳記中，關於蘋果落地的軼事是這樣敘述的：“蘋果從沃爾斯索普的樹上落下來，從而啟迪牛頓提出引力的想法。”布雷斯特的還寫道：“1814年我在

沃爾斯索普時，曾看到過這棵蘋果樹，樹的一部分已開始枯萎，一部分樹幹已脫離樹根。到1820年這棵樹已完全腐朽而倒下了。這棵樹的標本後來由E.特納（E. Turnor）小心地保存着。”關於蘋果樹的標本由E.特納保存這件事，是C.特納（Christopher Turnor）在1939年告訴塔倫茲（S. Tallems）的。C.特納說，他的曾祖父E.特納到沃爾斯索普村牛頓的故居時，看到在原來枯死的蘋果樹的地方又補栽了新的蘋果樹，而且補栽的蘋果樹已經結果了。至今，在英國仍有許多小學生和旅遊者到牛頓在沃爾斯索普的故居瞻仰這棵著名的蘋果樹。

布雷斯特在牛頓的傳記中，一方面記述了蘋果落地啟迪產生萬有引力的思想，同時又對此表示懷疑。布雷斯特不相信蘋果下落這件軼事是真實的。他認為在牛頓以前，已有許多科學家具有了引力的思想（這一點下面還要介紹），牛頓對此也是應當知道的。這也就是說，牛頓關於引力思想的來源，可以來自前人。蘋果可能落下，牛頓也可能看到蘋果下落，但蘋果下落並不是啟迪牛頓想到萬有引力的起源。雖然，布雷斯特對由蘋果下落來啟迪牛頓思考萬有引力的傳說持懷疑態度，但由於他是牛頓傳記的作者，而且布雷斯特在書中還指出蘋果軼事是來自大名鼎鼎的格林（R. Greene）和伏爾泰（F. Voltaire）。這樣蘋果下落軼事就在讀者心目中產生較大的影響，並廣為流傳。

這裏我們先說一下格林其人。格林是英國人，生於1678年，於1730年去世。年輕時，他在劍橋大學克雷學院學習，21歲獲得文學士學位，1703年獲得文學碩士學位。此後，由於才華出眾，成為克雷學院管理委員會的成員，

並取得爵位。1727年，也就是他去世前三年，即牛頓逝世的當年，格林發表了《哲學原理》一書。在這本書中，首次在英國發表了關於牛頓的蘋果下落軼事的記述。格林在該書中寫道：有一天，牛頓在花園中思考問題，突然有一個蘋果從樹上落下，這促使牛頓想到萬有引力。格林在當時科學界的聲望非常之高，才華也非常出眾。他所著的《原理》涉及到哲學和自然科學許多領域。據格林說，他在《原理》中所記述的關於蘋果下落的軼事，是從英國皇家學會會員福克斯（M. Folkes）那兒聽來的。

除了福克斯告訴格林關於蘋果下落的軼事外，法國啟蒙學者伏爾泰還從牛頓的外甥女凱瑟琳（Catherine Barfou）那兒也得到這件軼事的消息。在伏爾泰所著的《哲學通信》（發表於1733年）和《牛頓的哲學思想》（發表於1738年）中，對蘋果下落都有記載。在《哲學通信》中記述為：“1666年，由於瘟疫，牛頓回到劍橋大學附近的故居。一天，他在花園裏散步，看到果實從一棵樹上落下，這使他沉思許多哲學家長期探索而毫無結果的重力起源問題。牛頓自言自語道：‘物體在我們半球某個地方從高處落下，其下落速度一定遵照伽利略所發現的落體定律而增加。它們所經過的距離與時間的平方有關。無論在地球上的高峯或深谷，這種使重物下落的力是相同的，沒有明顯的減弱。為什麼這種力不可延伸到月球上去呢？如果是這樣的話，這種力不是將把月球維繫在它的軌道上，且決定着月球的運動嗎？月球若服從這個規則，那麼沒有理由不相信別的行星也服從這個原則。’”

伏爾泰是牛頓哲學思想的忠實擁護者。一個法國人為

什麼對蘋果下落如此感興趣呢？這與伏爾泰的生平和他從事的工作有關。1694年伏爾泰誕生於巴黎，早在中學讀書時，就受到自由主義思想的薰陶，形成反宗教的思想。青少年的伏爾泰生活在路易十四和路易十五統治時期。法國由於戰爭屢遭失敗，加上連年災荒，人民生活十分困苦，天主教會的勢力十分強大。為維護封建統治，封建統治者、貴族和教會三位一體，對人民進行殘酷的壓迫。人民只能過着因循守舊、墨守成規的生活，在文化上處於極端的愚昧之中。這時以培根（F. Bacon）、伏爾泰、盧梭（J.J. Rousseau）和狄德羅（D. Diderot）為代表的法國啟蒙運動思想家，認識到要推翻封建集權統治，必須打碎它的精神支柱——天主教會加在人民頭上的枷鎖，必須向人民廣泛地宣傳科學文化，使他們從愚昧中解放出來。1717年和1726年，伏爾泰因發表諷刺法國攝政王的詩詞，被兩次關進巴士底監獄。1726年他被驅逐出境，來到已完成資產階級民主革命的英國，住了近三年。到英國後，他感到耳目一新，並把英國和法國的政治、經濟和自然哲學等方面作了比較，用書信體裁寫了著名的《哲學通信》。這本書1733年先在英國出版，1734年在法國出版，但遭到法國政府的反對，逮捕出版商，焚燒存書，通緝伏爾泰。後來改在荷蘭出版，一年內再版十次之多。可見《哲學通信》這本書影響之大。在《哲學通信》內，共有二十五封信，其中有四封信談了牛頓的思想體系和牛頓對光學、引力等方面的貢獻。

為什麼伏爾泰要向法國甚至歐洲人介紹牛頓的引力思想呢？當時在法國對行星運動以及地球表面附近的物體都

落向地球的原因，有着種種說法。有人認為，空間是沒有空隙的，它被一種看不見、摸不着的極其細微的物質所填滿。並認為空間存在着許多大大小小的漩渦，細微物質繞小漩渦的轉動要比地球自轉快一些。這樣地球表面附近的物體就要在離心力作用下被推向地球。牛頓論證了這種圍繞地球外面的小漩渦，以及太陽系中的大漩渦是不存在的。牛頓認為天空無空隙是不可能的。究竟是什麼推動天體運動的呢？牛頓回答說：引力。按照牛頓的引力思想和萬有引力定律，不僅可以說明地球表面物體為什麼會落向地球，行星為什麼會圍繞太陽運動，而且正確地說明彗星的運動規律，這就駁倒了當時在歐洲頗為盛行的所謂地球上洪水泛濫，是由於彗星出現而引起的，這樣一種對科學愚昧無知的宗教迷信。

伏爾泰認為牛頓對自然科學多方面的貢獻，他的唯物主義精神，重視實踐和實驗的思想方法，對歐洲尤其是對法國有重大的影響，應當把他介紹到歐洲去。這就是伏爾泰在《哲學通信》和《牛頓哲學思想》兩本著作裏，以大量篇幅介紹引力理論的道理，同時伏爾泰也轉述了蘋果下落的軼事。由此蘋果下落的軼事也由英國傳到了歐洲，成為家喻戶曉的佳話。

在牛頓逝世後不久，記述蘋果下落軼事的，除了格林和伏爾泰以外，斯圖克萊（W. Stukeley）在他所著的牛頓的生平傳記一文中，也記述了蘋果下落這件事。斯圖克萊寫道：“在1726年4月15日，我到牛頓的寓所去拜訪他，與牛頓在一起待了一整天。在談話中，他向我談了蘋果下落的事。他說：‘有一天在花園中思考引力問題的時候，一

個蘋果從樹上落下來。這時就想爲什麼蘋果總是鉛直落向地面呢？爲什麼蘋果不向外側或向上運動呢，而總是向着地球中心運動呢？無疑，這是地球向下拉着它，有一個向下的拉力作用在物體上，而且這個向下拉力的總和必須指向地球的中心，而不是指向地球的其他部分。所以蘋果總是鉛直下落，或者總朝向地球的中心。蘋果向着地球，也可看成是地球向着蘋果，物體和物體之間是相互朝着對方運動的。物體之間的作用力必須正比於它們的質量。這個力，我們稱之爲引力。”斯圖克萊跟牛頓的私交很好，是牛頓晚年的摯友。他關於蘋果下落軼事的記述是比較完整的。並且，斯圖克萊的記述跟格林和伏爾泰的記述還有一個不同點，無論是格林還是伏爾泰都是從別人那裏聽到蘋果下落軼事的轉述，而斯圖克萊則是直接引述牛頓的自述。這是科學史上第一次直接來自牛頓的關於蘋果下落的資料。因此，斯圖克萊的記述具有很大的權威性。

儘管在牛頓逝世後不久，有這樣多的有名望的人發表了蘋果下落啟迪牛頓思考引力甚至萬有引力定律的記述，但疑點仍然是存在的。爲什麼在牛頓生前沒有蘋果下落記載？爲什麼牛頓本人沒有在公開場合說起這件事？當時科學界的許多知名人士和牛頓的摯友爲什麼沒有聽到蘋果下落的軼事，而只是在牛頓逝世後才逐漸傳出來呢？顯然，由蘋果下落而啟迪牛頓思考引力並發現萬有引力定律這件事，其真實性還有進一步考證的必要。

事實上，關於引力問題的探討在牛頓以前就有許多科學家在研究了。下面我們簡略地回顧一下。

1625年，開普勒發現的行星三個運動定律，只對行星

運動給出了簡單而精確的描述。但什麼原因使行星環繞太陽作橢圓軌道呢？這是不清楚的。開普勒曾試圖回答這個問題。他認為支配行星環繞太陽作橢圓軌道運動的力是來自太陽，並認為這個力隨距離的增力而減少。開普勒上述看法已初步窺見了萬有引力的奧妙。開普勒還假定，太陽對行星的引力與磁力相似。磁石吸引鐵，鐵也吸引磁石。同樣，太陽吸引行星，行星也吸引太陽。開普勒進一步說道：如果地球不吸引海水，只有月球吸引海水，那麼海水就要跑到月球上去了。開普勒上述見解已含有引力理論的萌芽。但開普勒忽略了伽利略關於物體具有慣性的見解，他錯誤地認為需要不斷地對運動物體施加推動力，才能使其保持運動。

在開普勒提出引力概念的時候，荷蘭物理學家惠更斯（C. Huygens）於1659年，也就是牛頓在花園中看到蘋果下落傳說的前七年，他研究了拴在繩一端的石塊繞中心作圓周運動以後，提出要使物體繞中心作圓周運動必須對物體施以向心力，這個力所產生的加速度應為 $a = u/r^2$ 。遺憾的是，惠更斯當時沒有把他所發現的向心加速度公式與開普勒第二定律（即等面積定律）結合起來。如果他當時就這樣做了的話，那麼惠更斯就有可能發現萬有引力定律了。而這一點正是牛頓開始探討萬有引力定律時所做的。科學史上像這樣一類事例是很多的。

應當指出，在牛頓所處的年代，人們從天文觀測中，已經知道行星繞太陽的軌道是橢圓而不是圓形的（順便說一下，伽利略堅持認為行星軌道是圓形）。並已測出地球表面附近的重力加速度為 $981 \text{ 厘米} \cdot \text{秒}^{-2}$ ，地球和月球之間

的距離為地球半徑的60.27倍。行星的橢圓軌道比圓形軌道要複雜得多。這給定量導出引力定律帶來很大的困難。這個困難只有留給像牛頓這樣的在物理學、天文學和數學等領域中都有創見的偉大人物才能得以解決。這是時代賦予的能力和使命。

顯然，牛頓的引力思想是繼承開普勒的，但萬有引力定律必須等到微積分發明以後，才能從理論上最後確定下來。1666年，牛頓在他的導師巴羅的引導下，認識到開普勒定律的重要性，並思考前人所提出的引力問題。在這種情況下，果真有一個蘋果從樹上落下來，促使他進一步思考引力問題，這也不是不可能的。牛頓在臨終前曾說過：“如果說我比笛卡兒看得遠一點，那是因為我是站在巨人的肩上。”牛頓這樣評價自己的工作，不只是謙遜，也是實事求是的，這絲毫也沒有降低他對人類的偉大貢獻。牛頓總結了那個時代在力學、天文學、光學和數學等方面的一系列重大發現，奠定了經典力學的基礎。牛頓不僅有着高超的實驗技巧，創製了許多科學儀器，特別重要的是，他能透過事物的現象，用抽象的方法和數學方程式來揭開大自然規律的奧秘。牛頓所創立的力學體系和他的工作方法、思想方法為後來自然科學的發展樹立光輝的典範。

牛頓所說的那些巨人，有一生中遭受教會迫害的哥白尼，直到臨終時，他才見到花了她畢生精力撰寫的科學巨著《天體運行論》。伽利略是另一位巨人，是實驗自然科學的創始人。此外，牛頓所說的巨人，還應包括前面已提到的開普勒、惠更斯以及牛頓的導師巴羅等人。沒有這些巨

人開創性的工作，牛頓要發現萬有引力定律和運動定律是不可想像的。此外，與牛頓同時代的英國物理學家胡克（R. Hooke）對牛頓發現萬有引力定律也起了很大的作用。1679年11月24日，胡克在給牛頓的信中，把他的《分析曲綫運動的新方法》介紹給牛頓。胡克在信中指出，物體沿曲綫軌道運動時，它具有兩個分量，一個是慣性分量，另一個是向心分量，慣性分量欲使物體沿曲綫的切綫作直綫運動，而向心分量則使物體偏離直綫軌道。我們知道，現在任何一個中學生都很了解並同意胡克上述對曲綫運動的分析。但是，在1679年胡克的這個想法却是很新鮮的。在此之前，牛頓常用離心力的概念來分析物體在曲綫軌道上的運動。因此，胡克認為行星的運動，可以看成是由一個沿曲綫的切綫作直綫運動和一個向着中心物體吸引運動所合成的。這一思想對牛頓是有很大影響的。另外，胡克在信中還提出一個大膽想法，即“太陽吸引行星的向心力是與兩者距離的平方成反比”。現在看來，胡克的這個想法是對的。但猜想不能成為科學，做為一個科學理論，應有嚴密的科學體系，能夠正確地闡明已知的現象和規律，並能預測某些事件。胡克沒有在他引力想法的基礎上繼續下去，這可能是因為他沒有深入領會開普勒行星運動定律的偉大意義，而且缺乏像牛頓那樣的數學天才。

現在很難考證牛頓發現萬有引力定律的確切日期。一般估計是在1684年到1685年之間。這是因為在1684年，皇家學會內討論行星運動軌道的形狀時，爭論得很激烈，有的人認為這個問題不好解決，而胡克說這個問題能解決，但又拿不出計算公式。為此，英國皇家學會會員、天文學

家、數學家哈雷（E. Halley），於1684年8月中的一天來拜訪牛頓，就這個問題向牛頓請教。牛頓聽了後，毫不遲疑地答說：“是橢圓”。哈雷在驚喜之餘又問道：“你是怎樣知道的。”牛頓回答說：“是計算出來的。”當時哈雷就要求牛頓進行計算，可牛頓沒有計算出來，但答應在計算出來以後，把結果告訴哈雷。同年11月，牛頓把含有萬有引力定律內容的計算結果函告哈雷。哈雷認識到這個計算的重大意義，於是又來到劍橋大學牛頓的住處，敦促牛頓發表出來。在哈雷的敦促下，牛頓為皇家學會寫了一篇題為《論運動》的論文。在這篇論文裏，牛頓詳細地記述了太陽系中的行星作橢圓軌道運動的計算過程。1684年12月10日，皇家學會將牛頓的《論運動》登記備案。為此，皇家學會曾發出如下通告：“哈雷先生不久前曾到劍橋大學拜訪牛頓先生，牛頓給他看了《論運動》這篇令人矚目的論文，根據哈雷先生的要求，答應呈報皇家學會，並登記備案。”由此，我們可以說，牛頓的萬有引力定律在1684年底就已初步完成了。1685年春，牛頓在他的名著《自然哲學的數學原理》中，對這個計算方法又作了進一步的發揮。

在萬有引力定律的發現權問題上，胡克與牛頓曾出現過爭執。胡克在多種場合，直截了當地指責牛頓剽竊了他的研究成果，認為牛頓應當把發現萬有引力定律所取得的榮譽分一部分給他。誠然，胡克在1679年給牛頓的信中，指出行星的曲綫軌道運動應考慮向心力的作用，牛頓也接受了胡克的這一想法，而且胡克在信中也確實提到行星受到指向太陽的力，這個力與兩者之間的距離的平方成反