



Isaac Newton

Is. Newton

小朋友，你知道誰是「現代科學之父」嗎？

1. 華盛頓 2. 立頓 3. 牛頓 4. 柯林頓



是的，你答對了！就是牛頓！什麼？？你不認得這個人！



許多書上都說，牛頓被掉下來的蘋果打中，所以才發現了「萬有引力」。



英國人非常執著於這個蘋果的故事，甚至可以將那一棵樹指給好奇的遊客看，如果到英國去，千萬不要和老外爭執這件事是真是假。



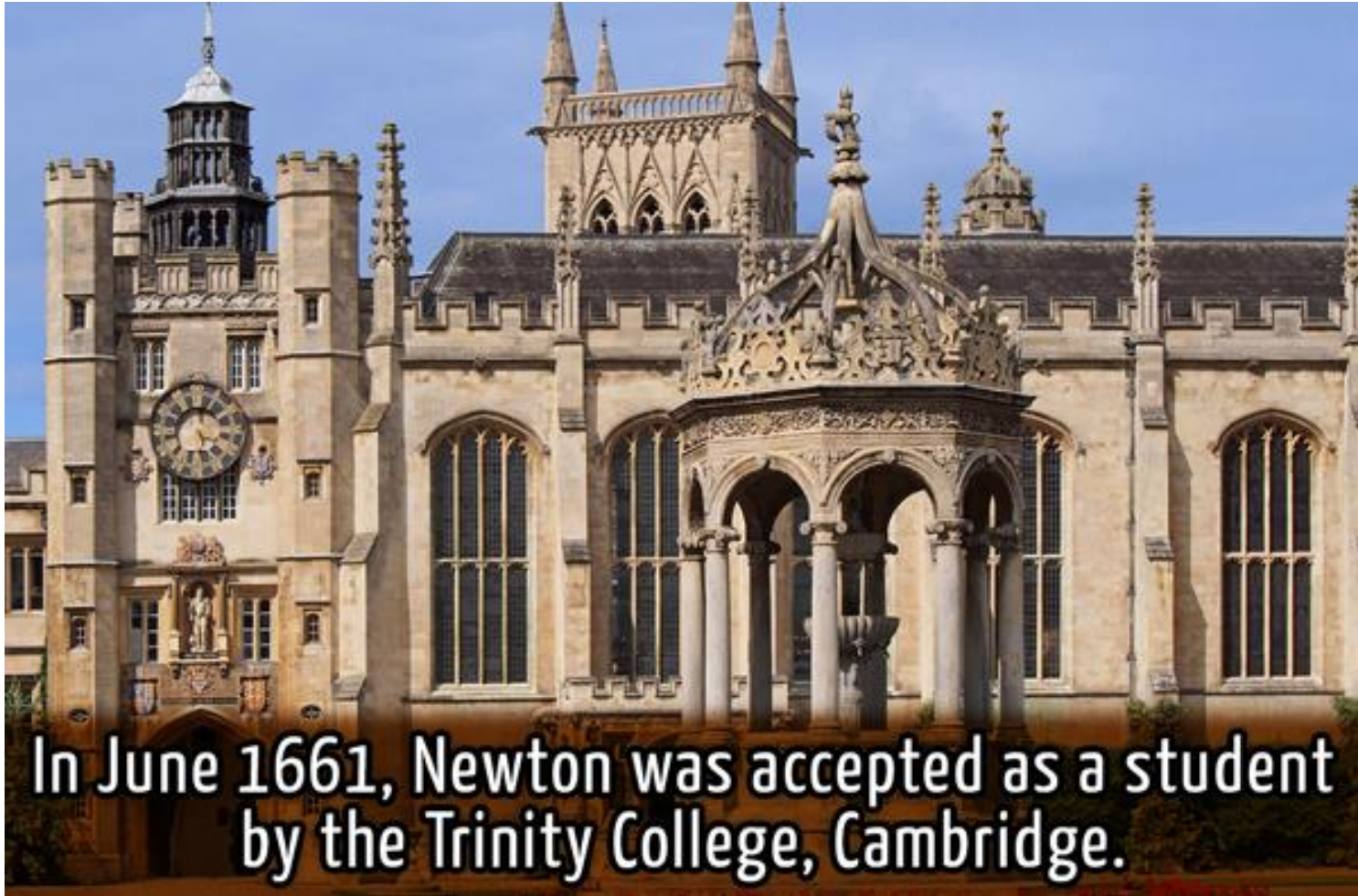


牛頓出生在英國的偏僻村落烏爾索坡(Woolsthorpe)，那一年是西元1642年，由於早產，牛頓從小就體弱多病，沒有人寄望他能順利長大，但是他卻奇蹟似的存活下來。



在他出生前，父親就過世了，母親 Hannah Ayscough 在他3歲時改嫁。牛頓 小時候被外婆 Margery Ayscough 撫養長大，個性有點孤僻、內向、害羞。

牛頓 小時候在學校的成績並不優秀，可是對於一切他不明白的事物都很感興趣，並且會不厭其煩的動手去做實驗，同時很有木刻模型及機械方面的天份，他還發明了水鐘、風車及燈籠等東西，可說是一個少年發明家喔！



In June 1661, Newton was accepted as a student by the Trinity College, Cambridge.

牛頓18歲進入劍橋大學就讀，23歲從劍橋大學畢業後，當時由於黑死病蔓延，便躲回家鄉。

在家鄉的這兩年(23~25歲)是他這一生創造力最巔峰的時期，奠定了他一生中三大發現—**萬有引力**、**光學**及**微積分**的重要基礎。





黑死病流行過後，牛頓重回劍橋大學。第二年，他的老師Isaac Barrow退休，牛頓接任數學講座教授的遺缺，正式成為劍橋大學的教授。

牛頓的老師Isaac Barrow

PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore J. S. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos
Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

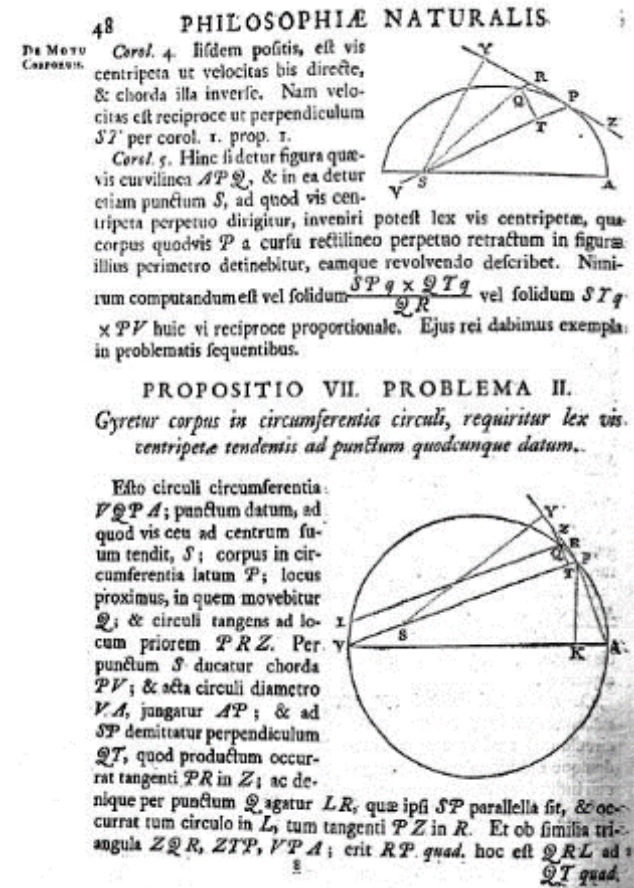
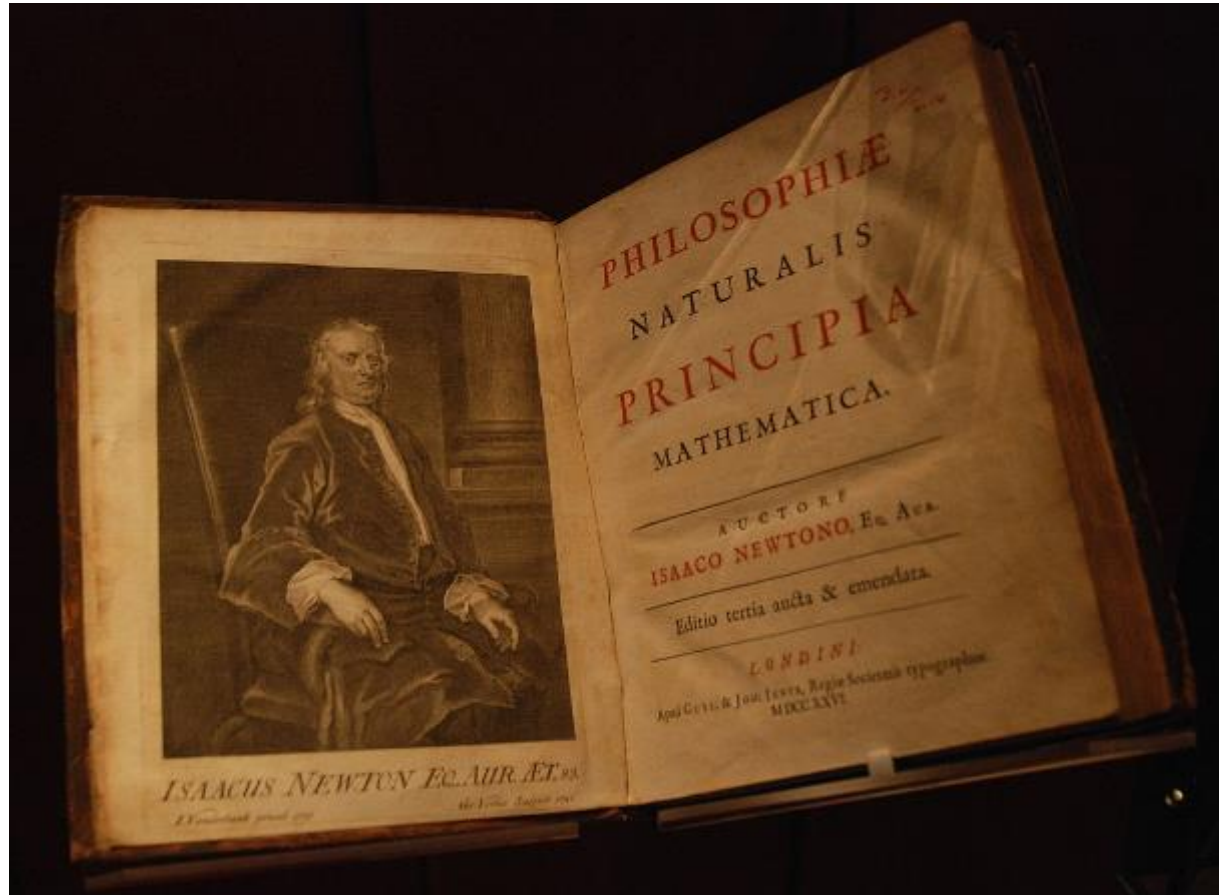
IMPRIMATUR.
S. P E P Y S, Reg. Soc. P R Æ S E S.
Julii 5. 1686.

L O N D I N I,
Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater. Prostat apud
plures Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

牛頓在1684年跟他的好朋友哈雷(Edmond Halley，不是無尾熊哈雷，是後來算出哈雷彗星週期，並以他的名字命名彗星的科學家—哈雷)解釋，如何用數學的方法，計算出行星的運動和橢圓形軌道。

哈雷覺得牛頓的研究是很大的突破，馬上勸他將研究的原理公告世人，後來出版成為一本書，這本書就是《**自然哲學的數學原理**》(Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica)，是科學史上空前偉大的著作，簡稱《數學原理》。

《數學原理》是自然科學史上的重要文獻，對自然科學和哲學產生廣泛而深遠的影響。在這本書內，牛頓提出並定義一系列奠定力學基礎的基本概念，例如質量、慣性、力與向心力、絕對時間、絕對空間等。牛頓的經典力學還包括天體力學的理論、研究行星的運動、月球的運動、潮汐、歲差和彗星的運動等。



With no outside forces,
this object will
never move



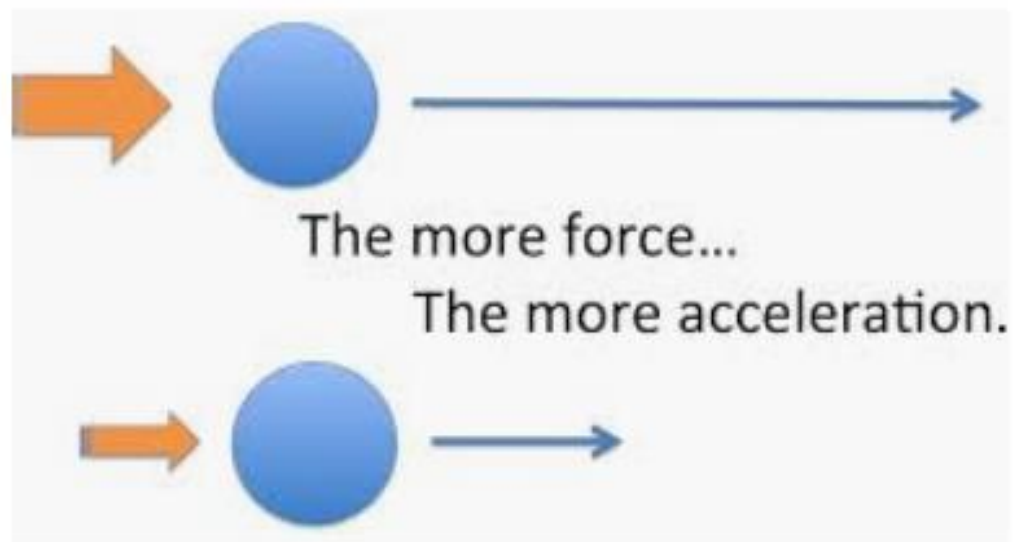
With no outside forces,
this object will
never stop



最重要的運動三大定律，又稱為牛頓三大定律(Newton's laws of motion)：

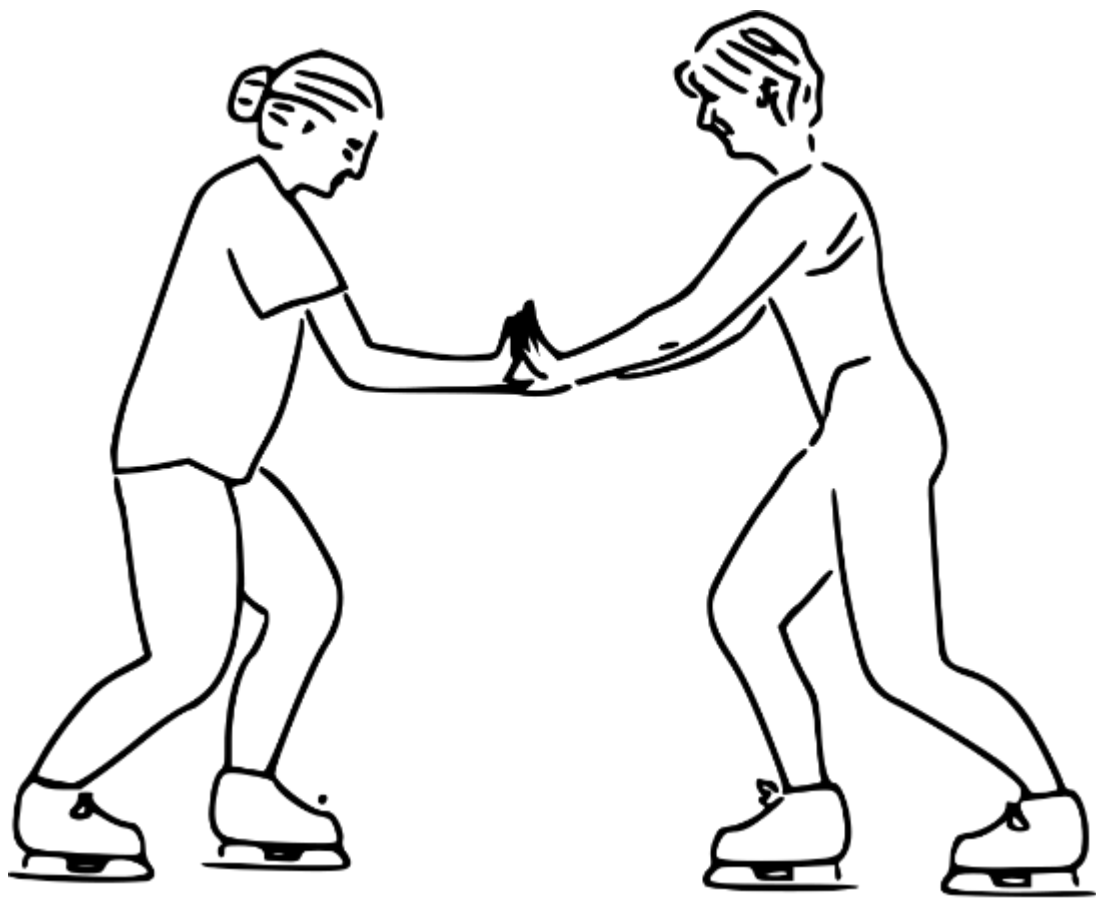
第一定律是**慣性定律**，簡單的說就是「除非有外在的力量加進去，要不然保持靜止的物體，會永遠保持靜止；沿一直線作相同速度運動的物體，也會一直持續不停的跑下去」。

就好像一顆球，你不去碰它，沒有風去吹它，它永遠不會動；但是你把它往前丟出去，如果沒有任何摩擦力、阻力，球也會一直往前跑，跑到天涯海角。



第二定律簡單的說就是「當物體受到外來的力量時，它會沿著這個力量的方向，加快速度運動，力量越大速度就越快」。

譬如：那顆球，如果你一直持續的推它，持續的把力量加給它，它是不是會越跑越快呢？



牛頓第三定律是在說明：每一個施加於物體的力量，都會同時產生一個大小相等而且方向相反的反作用力，這定律也叫做「**作用與反作用定律**」。

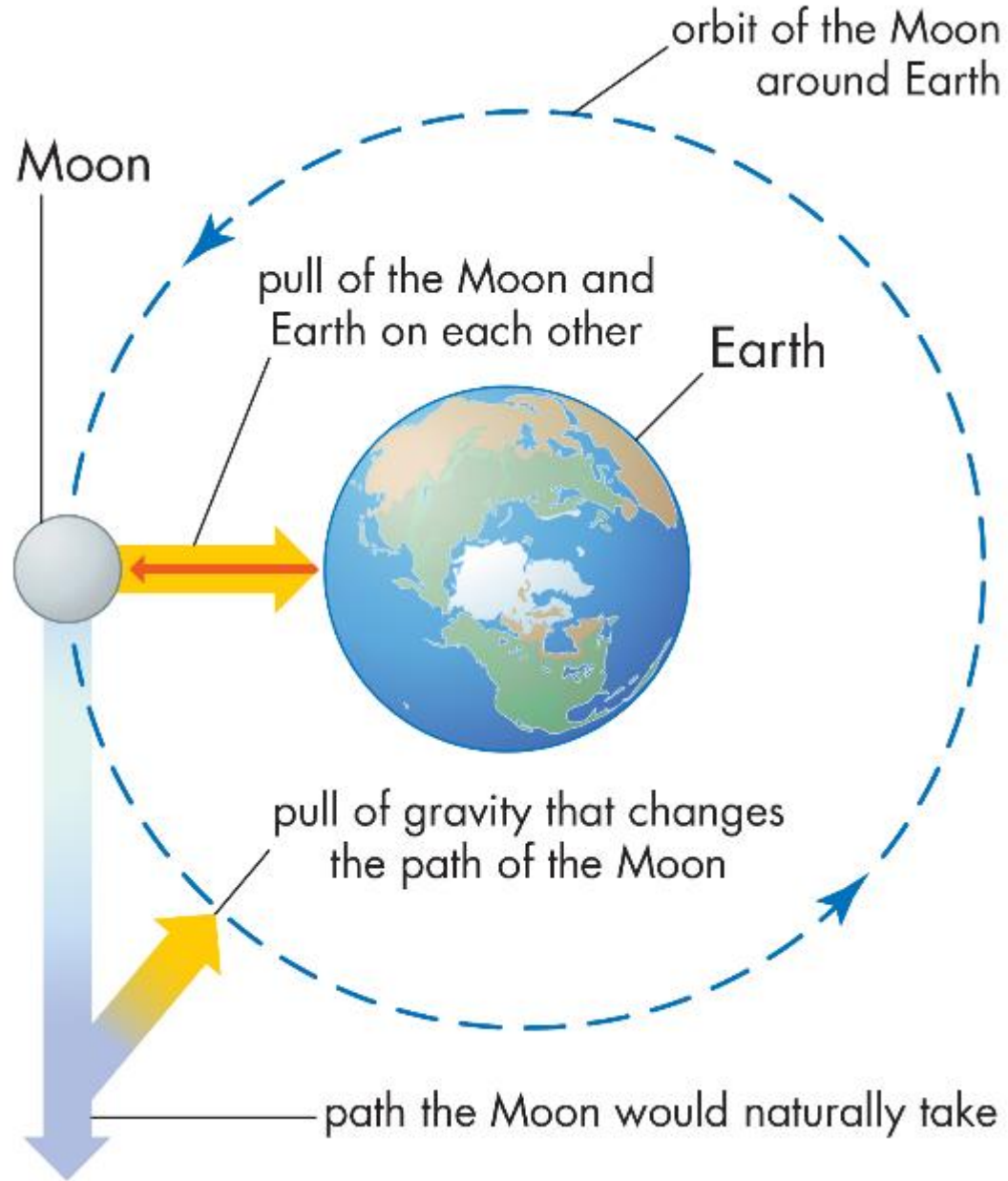
以上這些構成了牛頓的經典力學，為物理學帶來了全新的方向。



根據第三定律：當兩個物體交互作用於對方時，彼此施加於對方的力，其大小相等、方向相反。

當你拍打桌面時，同時桌面也會回送你一個相反的力量，所以你的手會痛。

下次發脾氣拍打桌子時，就要記得輕一點了！

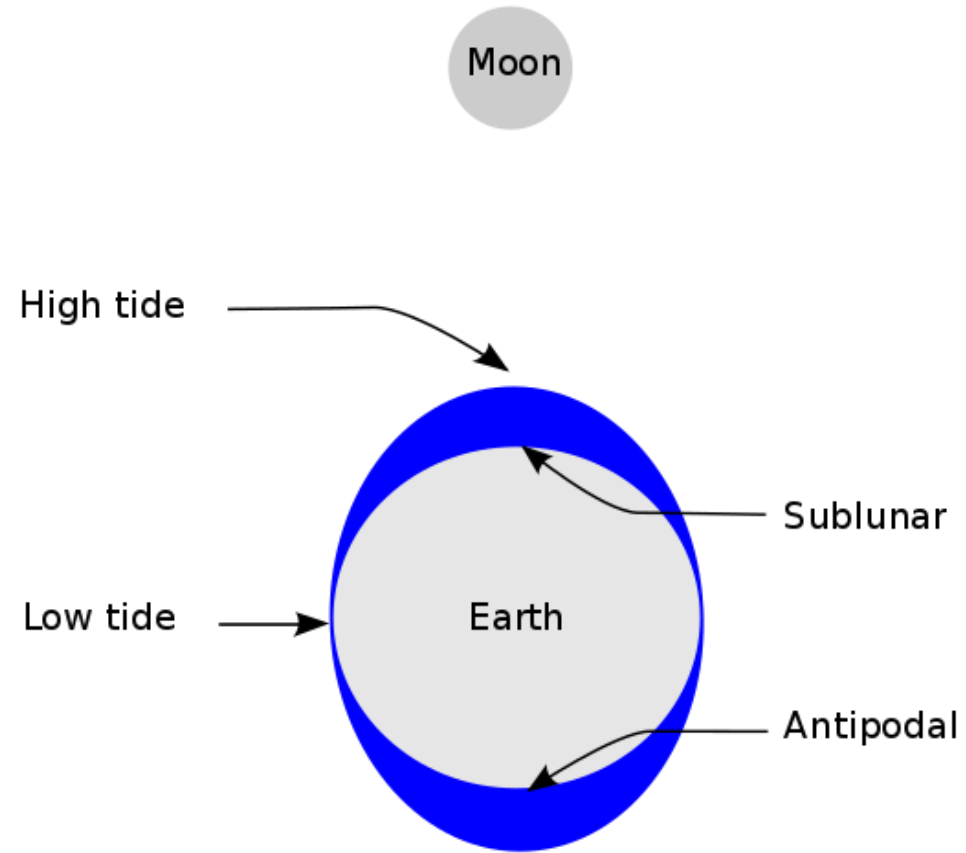
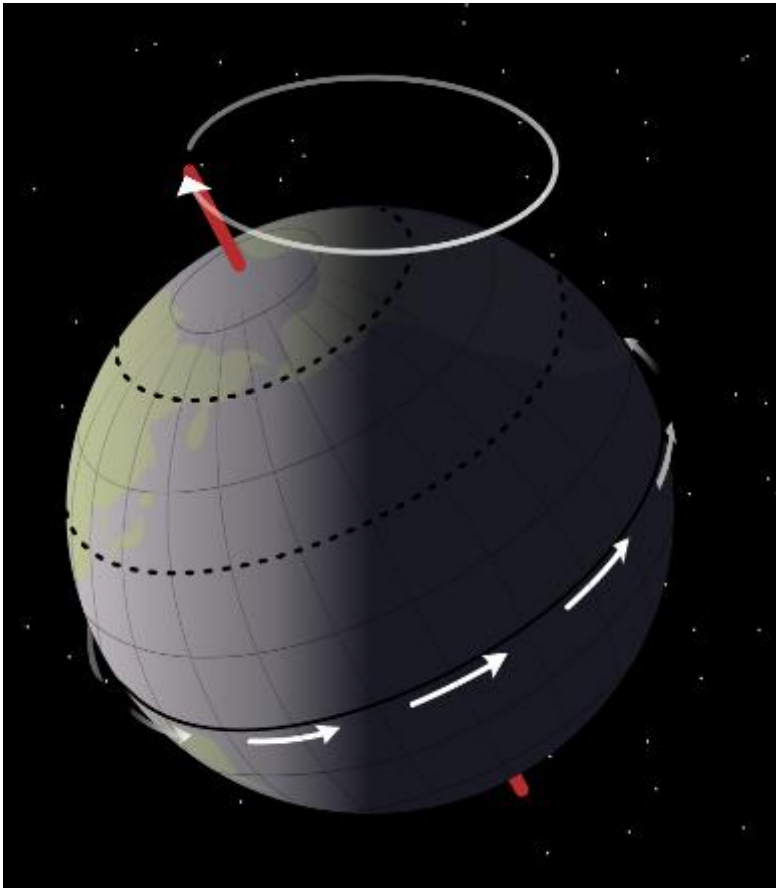


牛頓另外還有一個偉大的發現，就是發現了萬有引力(Gravity)。

事實上，萬有引力的概念早就有人發現並提出，跟牛頓同時期的一些科學家，都曾經想要證明萬有引力的存在。

可是，只有牛頓利用數學原理，證明萬有引力適用於一切物體，而且證明了地球上的重力與物體間的引力本質相同。

從牛頓確立的萬有引力之後，科學家可以輕易的解釋歲差(Axial precession)、視差(Parallax)、潮汐(Tide)、地球的形狀及彗星的運動等問題，甚至能推算出海王星(Neptune)的存在。



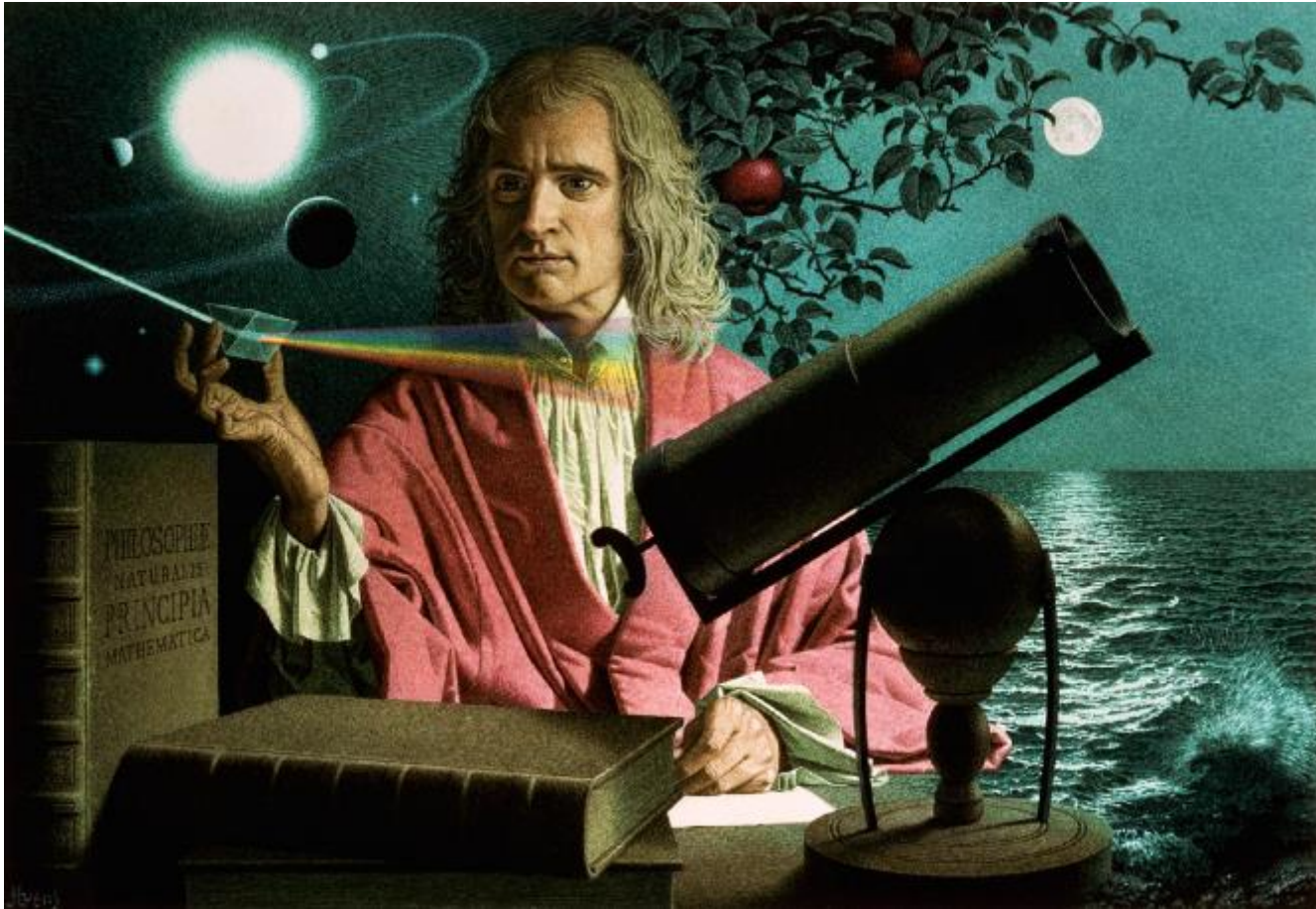
漲潮是地球上的海洋表面受到太陽和月球的萬有引力(潮汐力)作用引起的漲落現象。

牛頓製造的反射式望遠鏡(Reflecting telescope)複製品

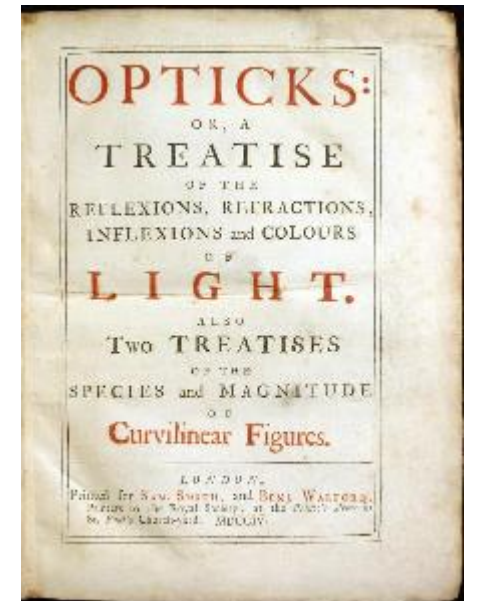


牛頓會的不只有力學，對於光學，他也很有一套喔！

牛頓在家鄉躲瘟疫的那一段期間，製造出堪稱當時最完美的望遠鏡，如果你有機會參觀現代最棒的望遠鏡，你會發現它的構造和當初牛頓做的沒什麼兩樣，牛頓很酷吧！



1704年，他出了《**光學：光的折射、反射、繞射和顏色**》
(*Opticks: or, A Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light*)，這本書一出版，使他在科學界的地位更加崇高。





1705年，他受封為英國的爵士(Sir)，
是第一個因為學術成就而獲得這種
頭銜的科學家。



有很長一段時間牛頓對物理不感興趣，反而很喜歡研究化學和煉金術(Alchemy)，因為他太過內向，所以都沒有公佈自己的化學實驗目的和結果。

此外，牛頓也探討宗教事物，有許多關於宗教的作品，在他死後彙集出版。

他也曾當選國會議員及擔任鑄幣局局長，1703年，當選為英國皇家學會的主席，這個職務一直擔任到他去世為止。

牛頓逝世於1727年3月20日，享年84歲，長眠於英國倫敦
Westminster Abbey。





牛頓的物理學指導科學發展長達兩百多年，在二十世紀以前，人們以為牛頓的學說已經是物理學的巔峰，一切物理學的疑難都可以在他的學說中找到答案。

但是，他的經典力學最後仍然被愛因斯坦(Albert Einstein)的「相對論」(Theory of relativity)修正了，現在物理學的發展也已經完全超越了他的學說內容；但是，牛頓提供了建立科學所需要的定理，促成了現代科學的誕生。

如果我比笛卡兒等人看得遠些，那是因為我站在巨人的肩上而已。

If I have seen further than others, it is
by standing upon the shoulders of giants.

Isaac Newton

