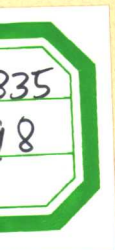


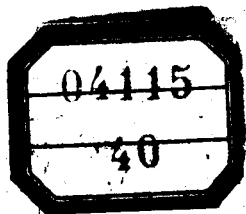


苏联大百科全书选译

牛 頓



高等教育出版社



K835

98

牛 頓

*

高等教育出版社出版

北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第

京華印書局印刷 新华書店

*

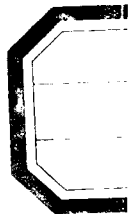
開本 787×1092 1/32 印張 12/16 字數 17.

1958年8月北京第1版

1958年8月北京第1次印刷

印數 0001—3,000 定價(10) 0.12

統一書号 17010·11



牛 頓

依薩克·牛頓 (Isaac Newton) [1642 年 12 月 25 日 (1643 年 1 月 4 日)——1727 年 3 月 20(31)日] 是英国的天才物理学家、力学家、天文学家和数学家;他表述了古典力学的基本定律,發現了万有引力定律,發現了白光可以分解为單色光的規律,并且还研究了微积分学(和萊布尼茲同时,参閱該条^①)。

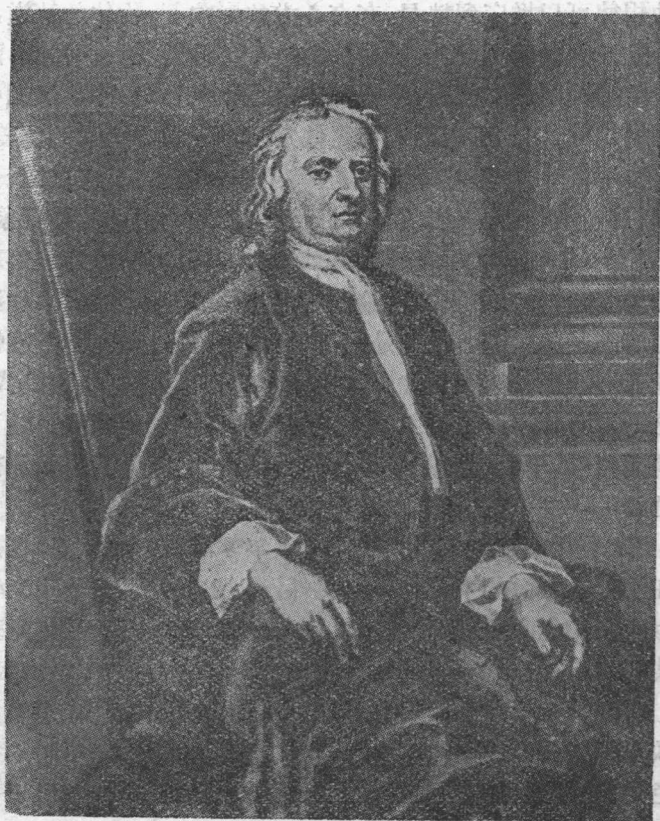
生平和活动 牛頓生在离劍桥 75 千米的伏尔斯托普小鎮上一个不富裕的农民家里。在他出世前不久,他的父亲便死了。12 岁时,牛頓进了格蘭敦的市立学校。1661 年,牛頓入三一学院讀書,該院是劍桥大学的一个学院,1665 年他在該院畢業,得学士学位,1668 年,又得碩士学位。1669 年,他的老师巴罗把自己在劍桥的物理-数学講座(路加物理-数学講座)讓給他,牛頓担任这講座一直到 1701 年,虽然事实上他在 1696 年以后就沒有講演过。牛頓最有成效的科学創作时期是从 1660 年到 1680 年。还在 1661—69 年这段时期中,牛頓已形成一种基本思想,这种思想引导着他去發現万有引力定律,去从事数学和光学方面的研究。在劍桥任教授的时期中,他写了一些最重要的著作。1672 年,牛頓被选为倫敦皇家学会会员;从 1703 年起,他任倫敦皇家学会的主席。1699 年,他被选为巴黎科学院的外籍院士。1695 年,牛頓被任命为造幣厂的总监,1699 年,被任命为造幣厂的厂長。1699 年以后,他住在倫敦和肯新頓(現在是倫敦的一部分)。在任造幣厂厂長期間,牛頓在改鑄貨幣方面作了許多工作,并且还整頓了英国紊乱的造幣業。这一时期中,牛頓

^① 指“苏联大百科全书”中的这一条,下同此——譯者。

基本上總結了他巨大的創作活動，刊印了一向未出版的光學和數學方面的許多研究著作；他以皇家學會主席的資格進行科學—組織工作。牛頓死在肯新頓；葬在英國的國家公墓——威斯敏斯特寺。

在物理學和天文學方面的工作 在研究無機的自然界方面，牛頓結束了實驗自然科學的發展的第一階段。這種科學的發生，是由於生產的急劇高漲，由於商業關係和代替封建生產關係的新生產關係的發展。實際的需要刺激了天文學、力學、光學以及和這些科學緊密聯繫的數學的發展。伽利略和開普勒的工作奠定了以哥白尼的太陽中心世界體系（見該條）為根據的新天文學的基础。由於天文學和航海學的發展，需要解決許多力學問題。在解決這些問題的過程中，表述了力學的原則（伽利略，笛卡兒，惠更斯）形成了引力的觀念（玻列利，惠更斯，羅伯瓦爾，胡克，哈萊等人的著作中），發現了擺的振動定律和向心加速度定律（惠更斯）。力學和天文學的實踐，促使以變數觀念為基礎的新數學方法的發展（笛卡兒，瓦里斯等的工作）。航海學和天文學的要求，也導向光學儀器的發明和改進，因此又刺激了光學的發展。牛頓所研究的科學問題，是和當時科學上總的問題緊密地聯繫著的。

牛頓總結了前人的研究結果和他自己在地面力學和天體力學（參閱該條）方面的研究結果，寫出一部偉大的著作“自然哲學的數學原理”（*Philosophiae naturalis principia mathematica*，1687年出版，簡稱“原理”）。牛頓在這書中表述了古典力學的基本概念和原則〔慣性定律，動量的改變跟作用力成正比的定律，作用和反作用大小相等定律——牛頓的力學定律（參閱該條）〕，並把這些定律應用於物體在真空中和在有阻力的媒質中受有心力作用而運動的運動理論。在這部著作中，牛頓敘述了萬有



伊薩克·牛頓

(這張肖像是18世紀美術家萬德爾班克的作品)

引力的理論(參閱牛頓萬有引力定律)，他還根據這個理論探討了組成太陽系的行星、衛星和彗星的運動理論；他指出：行星的運動規律可以推廣到彗星，在有心力的影響下，物體的軌道，不僅是象開普勒所說的、圓錐曲線的一個特殊情況——橢圓，而是一般的圓錐曲線。其次，牛頓指出：從萬有引力定律不僅能引出開普勒定律，而且可以找出與這些定律不一致的重大的偏差。這樣，他解釋了月球運動的最重要特點——二均差、交點逆行、周年差、月角差等等；他還解釋了進動、潮汐和木星的扁縮現象。在“原理”中，牛頓還討論了連續質量的引力理論，潮汐的漲落理論等許多問題，奠定了相似理論的基礎，研究了液體靜力學和液體動力學的某些問題，特別是關於重液體在圓柱形容器中旋轉時的表面形狀以及波在彈性媒質中運動的速度公式(牛頓公式)。在這一部著作中，牛頓敘述了他關於地球形狀的理論。除了具體問題以外，牛頓還討論了方法論上的原則，該書的引論和書末的總論都講到這些原則。

“光學”(1687年以前寫完，1704年才出版，共2卷)也是牛頓在物理學方面的主要著作；另外，他還發表了另一些光學著作，如“光和色的新理論”(1672年)，說明光的一些性質(見著者的某些論文)的一個假說(大約在1675年寫完，1757年出版)等等。1666年，牛頓開始研究光學，因為他想尋求消除光學儀器的缺點的方法。1666年，牛頓發現白光是由折射率不同的各種單色光組成的(參閱光的色散)。根據這個發現，牛頓作出了一個對製造望遠鏡有實用價值的結論；他指出：組成通過望遠鏡透鏡的白光的各種單色光的折射率不同(色差)，這正是望遠鏡中像不清晰的原因之一。牛頓錯誤地認為色差是無法消除的。當時已有的望遠鏡的缺點，在牛頓看來，是無法消除的，他因為極力想避免這個缺點，所以他就在1668年和1671年設計成了兩個

反射望遠鏡。除了研究光的色散外，牛頓還研究了薄板的顏色。他提出了一種特別的裝置，用來研究色的干涉和板的厚度的關係（參閱牛頓環）。牛頓用這個裝置發現了光的周期性質，而且，他實在就是第一個測量光的波長的人。同時，牛頓開始研究光的繞射現象和雙折射時光束的偏振。1672年，牛頓發表光的“物質性”的思想。他對光的本質的看法，引起了跟胡克的長期論戰，胡克堅持光的波動性的觀念；由於這場論戰，使牛頓直到胡克死後才刊行他的光學著作。1675年，牛頓提出光的綜合的微粒-波動假設；在這個假設中，他仍舊認為光是從光源流出的微粒流；但是同時他又假定有以太存在，在這以太裡面波在光微粒沖擊的影響下傳播着。以後，牛頓指出，行星運動時，在它的路程中並沒有受到媒質的阻力，以太存在的假定跟這個事實相矛盾，這時他便放棄了以太的概念；在“光學”的初版（1704）中，牛頓站在微粒說的觀點上。在“光學”的第二版（1717）中，他討論了微粒的和波動的觀點的可能性，但傾向於初版中的觀點。

在牛頓所獲得的另一些研究成果中，應該指出的是他所發現的熱體的冷卻定律（參閱牛頓冷卻定律）和物體在粘性液體中運動的阻力定律。他曾經設計了第一批溫度計中的一個（用亞麻油）。

環繞着牛頓在物理學和天文學方面的發現和觀點，展開了激烈的鬥爭，這鬥爭在牛頓的生前就已開始。牛頓觀點（特別是引力問題）的反對者是笛卡兒物理學派。在18世紀的最初50年內，笛卡兒物理學在歐洲還占統治地位，特別是在法國。牛頓觀點在法國的傳布者是伏爾太，但法國巴黎科學院還在長期堅持笛卡兒學派的觀點。在鬥爭的第一回合中，關於地球的形狀問題，是牛頓理論的試金石。根據牛頓的理論，地球在兩極是扁縮的，而根據笛卡兒的理論，在兩極是伸長的。這一問題爭論了

好多年，終于由于測量了經緯度而解決了。這次測量，在 1735—44 年由巴黎科學院的秘魯探險隊和拉普蘭探險隊進行，探險隊第一次用實驗證明了地球的兩極是扁的。1743 年，拉普蘭探險隊的成員、法國數學家克雷羅刊出了論文“地球形狀的理論”，他在牛頓的立場上敘述了關於旋轉的地球和行星的形狀。克雷羅計算遙遠的行星（木星和土星）對哈萊彗星的攝動作用，並預言這彗星將在 1759 年經過近日點，這項工作在巩固牛頓理論的威信上起了很重大的作用。1846 年，法國天文學家勒威耶和英國天文學家亞當斯，根據理論的探究同時發現了海王星，這件事使牛頓的理論在解決天體力學的問題上獲得了勝利。在這個發現以前，英國物理學家卡文狄希早就測定了引力常數，用實驗證明了萬有引力定律。因此，18 世紀是普遍承認牛頓引力理論的一個世紀。牛頓的光學理論也是在 18 世紀得到普遍承認的。

19 世紀初，楊氏解釋了干涉現象，菲涅耳光輝地解決了繞射問題，他們捍衛了光的波動說。但法國物理學家馬呂斯發現了光在反射和折射時的偏振現象，又復活了牛頓的微粒說，因為當時光的波動說的信徒們認為光是縱波，而偏振現象不能在縱波中發現。菲涅耳和楊氏大胆地採用了光是橫波的假設，於是就能用波動說來解釋各種現象，包括偏振現象。這一理論很快就顯示出巨大的成功，包括由英國數學家哈密頓在 1832 年所預言的圓錐折射效應。最後，在 1852 年傅科證明光在水中傳播的速度比在空氣中小，當時認為，在波動說的应用上解決了最後一個問題。在法國物理學家庫倫發現了電荷之間以及磁極之間的相互作用的基本定律後（1785—89），電和磁的理論就都依照引力理論的形式發展起來了。法拉第（參閱該條）發現的電磁感應現象，使這個理論遇到極大的困難。麥克斯韋繼續發展法拉第

的近距作用理論，引出和超距作用原理（滯后作用）不相容的基本結果。這些結果在實驗上（赫芝）得到証實，這就証明了在電學和光學中超距作用理論是沒有根據的。科學的進一步發展，證明牛頓力學的應用範圍是有限度的，它不能應用在微觀世界的現象和接近光速的運動。同時，它的基本觀念遭到了根本的修正，直到現在還沒有結束。牛頓的功績，在他的晚年和死後才得到非常高的評價。這些崇高的評價，在公認牛頓的科學功績中反映出來，他的功績是提出了新世界觀的科學基礎，來代替宗教上關於世界結構的虛妄的推測和投機式的假設。

在數學方面的工作 除了萊布尼茲（參閱該條）外，牛頓的名字首先和微積分學（參閱該條）的研究相聯系，微積分是數學發展中的重要里程碑，恩格斯指出：“運動和辯証法”跟着笛卡兒的變數“進入了數學，因此微分和積分也就立刻成為必要的了，而它們也就立刻產生出來，並且整個講來它們是由牛頓和萊布尼茲完成的，而不是由他們發現的”（恩格斯：“自然辯証法”，人民出版社，1955年版，217頁）。牛頓在代數學、插值法和幾何學方面的研究也有重要價值。

牛頓認為數學是研究物理的主要工具；他強調說：數學概念是從外面採取來的，是物理世界的現象和過程的抽象，數學在本質上是自然科學的一部分。牛頓寫道：“幾何建立在力學的實踐上面，它不是別的，而是普通力學中闡述和證明精密測量技術的那一部分”〔牛頓：“自然哲學的數學原理”（原書是拉丁文，由克雷洛夫譯成俄文，並注釋，尼古拉耶夫斯基海洋科學院通報，彼得堡，1915年，第4期，第2頁），這種數學研究和物理研究之間的有機聯系，非常清楚地表現在牛頓的流數法中（參閱流數法）。

早在1665—66年間，為了力學上的需要，牛頓已經擬定了流數法的基本理論，這個理論主要是由費馬、瓦里斯和他的老

师巴罗的著作出發的。在这个时期，牛頓發現了微分运算和积分运算之間的相反性質，并發現了無窮級数方面的基本性質，特别是归納法，即把牛頓二項式定理（參閱該条）推广到任意实指数的情况。不久，牛頓又写了几部数学分析方面的著作，但出版得很迟，例如“应用無窮項方程式的数学分析”（1669年写完，1711年刊印），“流数法和無窮級数及其在几何曲綫上的应用”（1670—71年完成，1736年刊印）和“二次曲綫求积法的討論”（1665—66年完成初稿，70年代写結論和定稿，1704年刊印）等便是。牛頓的某些發現，只靠他的手写稿和謄写本，在1670年就已經馳名了。

流数法的概念和術語，非常清楚地反映出牛頓的数学研究和力学研究之間的深刻联系。牛頓关于数学上的連續数的观念，是由各种形式的、連續的机械运动抽象出来的。点的运动产生綫，綫的运动产生面，面的运动产生体，边的轉动产生角度等等。“这种結構正是根据事物的本質得出的，是我們日常在物体的运动中觀察到的”（牛頓的数学著作，1937年俄文版，第167頁）。牛頓把变数叫做流数（意思是会流动的量，这个詞彙起源于拉丁文 *fluere*——流动）。牛頓認為“時間”是流数的一般的宗量，但他所指的时间不是物理上的時間，而是数学上的相似物，是某种抽象的“均匀流动的”自变数，別的因变数随它而变。流数改变的速度，牛頓把它叫做流度；計算流度所需的、流数的無限小改变，牛頓把它叫做“瞬度”（萊布尼茲把它叫做微分）。这样，牛頓把流度（微商）和流数（原函数或不定积分）的概念放在第一位。 z 的連續的流数值，牛頓用 $\dot{z}$ 、 $\ddot{z}$ 等等来表示；他有时用符号 $\square z$ 或 $'z$ 来表示积分。这种符号沒有萊布尼茲的符号（參閱数学符号）那样方便，但微商的点号現在有时还应用，例如在力学或矢量分析中。自变量的“瞬变”，牛頓用符号 $\circ$ 表示。

在“应用無穷項方程式的数学分析”中，牛頓根据無限小可以略去的原则，計算了任意幂函数 x^n 的微商，并轉而求得幂函数的积分。牛頓用無穷幂級数表示了各种有理函数，有理分函数，無理函数和一些超越函数。利用函数 $\frac{1}{1+x}$ 和 $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ 的級数展开，牛頓用逐項积分法求得 $y = \ln|1+x|$ 和 $y = \arcsin x$ 的級数。以后，应用級数的反函数式，即用 y 表示 x ，他把指数函数，正弦函数以及余弦函数展开为級数。在同書中，牛頓闡述了代数方程式的数值解法（參閱牛頓法）以及把隱函数展开成宗量的分指数的級数的方法（參閱牛頓多边形）。應該特別指出，早在数学分析方面的第一篇著作中，牛頓就提出計算和研究函数最有力的方法，即是函数的無穷級数近似式；这种近似式很快就在所有的数学分析及其应用 中显出它的重要性。

在“流数法”中，包括了微分和积分的最完全的闡述。这里牛頓明显地說明了力学和数学表达式中数学分析的兩個相反的基本問題：1) 根据已知的途程，决定在給定瞬間的运动速度；或根据各流数間的給定关系，决定各流度間的关系（微分問題）和 2) 根据已知的运动速度，决定在給定時間內經過的途程；或根据各流度間的关系，决定各流数間的关系（微分方程式的积分問題，特別是寻求原函数的問題）。在这本書中，牛頓把流数法应用于許多几何問題（切綫，曲率，極大和極小；求积，求長等等問題）；也把許多函数（包括二次三項式的根式）的积分用初等函数表示[如二次三項式根式的积分問題，詳見“曲綫求积法的討論”一文，在一封信（1676 年）中，牛頓打下了从微分二項式^①研究积分的基础]。在“流数法”中，特別注意常微分方程式的积分；同时，用無穷幂級数的形式求解的概念起了主要的作用。牛頓在“自

① 即萊布尼茲法則——譯者。

然哲学的数学原理”一書中，研究了几种类型的微分方程。某些变分学問題也是牛頓解出的。

起初，流数法的計算以無限小可以略去的原則为基础。稍后，牛頓有意識地極力想不用这个原則，并反对数学的原子主义。在“曲綫求积法的討論”和“原理”的緒言中，他拟定了根据極限(“遞減数的最低值”或“遞增数的最高值”)的学說来構成流数法的計劃；可是，他沒有給出極限的正規定义，并把極限当作是原始的东西。这計劃牛頓自己沒有广泛地加以發展；在他所有的著作中，把瞬度用作“瞬时的增量”，用作“有限数开始增長的起点”。为了論証流数的存在，牛頓求助于他看来很显然的情形：物体在停止的瞬間具有一定的(不等于零)速度。馬克思批評牛頓和萊布尼茲的微分学是“神秘的”(參閱馬克思的数学手稿)。同时，牛頓关于極限的学說，經過一連串中間环节(达朗伯，欧拉)，在 19 世紀的数学中(哥西和其他学者)得到深远的發展。

在“逐差法”(1711 年刊印)中，牛頓解决了下面的問題，即通过具有等距橫坐标或不等距橫坐标的 $n+1$ 个給定点，引 n 次拋物綫；并提出了插值公式(參閱牛頓插值公式)。在“原理”中，他广泛發展了研究行星和彗星的运动所必需的圓錐曲綫理論。在“三次曲綫論”(1704 年刊印)中，牛頓將这类曲綫分类，綜合了直徑和中心的概念，指出了根据各种条件来作 2 次和 3 次曲綫的方法。这一著作对几何学的發展起了重大的作用，对于射影几何的發展多少也起了作用。在“一般算术”中(1707 年發表的講義，17 世紀 70 年代講授)包含了关于代数方程式根的齐次函数、关于分离根以及关于方程式的可衍性等重要定理。代数学終於被牛頓从几何形式下解放出来；同时，牛頓給数下了一个定义，說数是任意綫段与取作單位的綫段之比，而不是 1 的集合，

这在实数理論的發展上是个重要的阶段(参閱数)。

牛頓有許多卓越的繼承者：在数学分析方面有馬弗耳，泰罗，馬克勞倫；在几何方面有斯蒂林，馬克勞倫；在代数方面有馬克勞倫，欧拉，伐林。

牛頓的世界觀 牛頓是一个自發的唯物主义者；他深信物質、空間和時間是客觀存在的，世界的客觀規律也是存在的，这些規律是能被人类所認識的。他的这些信念反映在“原理”中哲学化的法則上；在这部書中，他討論了自然界的朴素和統一。物理学家笛卡兒的繼承者、唯物主义的一派(笛卡兒学派)，用物質运动的規律来解釋世界，用这一貫方式来宣傳自然界的“朴素”(即可以被認識)和它的統一，而不采用真空、超距作用力，也不采用神干涉这些运动規律的說法。牛頓拒絕采取笛卡兒方式即用运动来解釋物体間的引力，他引用有心超距作用力作为引力的正式原因。他強調这原因的純数学特点，認為这原因反映今后將要揭露的、物質的物質性运动，或許就是最精致的以太的运动。和無神論斗争的教权派，曾經要求牛頓明确地回答这样的問題：引力的起因是由于物質呢？或者，还是由于不可深究的神的意志的表現呢？牛頓轉弯抹角地回答这問題，指出他并不了解沒有中間媒質的超距作用；他补充說，关于这种中間媒質的性質(是物質的，还是非物質的)問題，要讓讀者自己去解决。“原理”第二版的編輯人科茲利用牛頓的犹豫，为第二版写了一篇反唯物主义的序言。同时，科茲要求把唯物主义的假設从物理学中驅逐出去，而代以归納性的描繪。牛頓屢次指出，他“並沒有捏造假設”(hypothesis non finqo)，而宁願从顛扑不破的事實中导出原理。牛頓的繼承者(牛頓学派)把这个申明普遍当作和假設作斗争时的口号，当作对現象作正規描繪的号召。牛頓学派企圖用牛頓的威信来掩盖在这問題上的唯心主义，这种企圖在当

时便为罗蒙诺索夫所揭露。牛顿学派反对假设的斗争，一般说来，给科学的发展带来了损害。对于牛顿的归纳主义，恩格斯曾经予以尖锐的指责。但是，虽然牛顿不坚定的立场在形成牛顿体系上起了巨大的作用，主要应该去指责唯心主义的牛顿继承者。

自然科学家牛顿的自发的唯物主义，表现在他的原子论观点上。在本质上，牛顿的著名的质量定义（表明物质数量的量，这个量和体积及密度成正比）是以原子假设作基础的，这个定义在后来的发展中引起了长期的争论。其次，在“原理”的序言中，牛顿假定：“所有自然界的现象都决定于某些力：物体的质点依靠这些力，由于一些至今还不知道的原因，或者互相吸引而联结成正确的形状，或者互相排斥而远离”（牛顿：“原理”，尼古拉耶夫斯基海洋科学院通报，彼得堡，1915年，第4期，第3页），从这一假设出发，牛顿拟定了机械地解释自然界的纲领：“从力学原理推出自然界其余的现象”。牛顿的这一思想，也发表在“原理”的总论和“光学”的第31问题中。但是，他并没有发展这个假设，也没有应用它来寻求具体的科学结果。

在初版“原理”中，牛顿发表了假设：“每一物体都可以经过各中间阶段的性质改变，而变成任何一种别的物体。在“光学”中，他更发展了这种思想，假设光可以转化为物质，物质也可以转化为光，因为“自然界喜欢变化”。

牛顿对空间、时间和运动的观点，在物理学史上起了很大的作用。牛顿从这一点出发，认为人们只要在实践中测量物体间的空间关系和时间过程的关系，就可以认识空间和时间。用这种方法拟定的空间和时间的概念，牛顿把它叫做相对的空间和时间。他假定：在自然界，有和这些关系无关的绝对空间和绝对时间存在。牛顿肯定了客观的、不依赖于我们的空间和时间

的存在，这时他就象是一个唯物主义者；但是，牛頓又把空間和時間同物質和物質过程割裂开来，这时他就使空間和時間的本質成为形而上的、超物質的东西了。

既然牛頓的物質是有慣性的，不能自己运动的，而空虛的絕對空間又和物質無關，牛頓就不得不用臭名昭彰的神的“一击”来作为运动的起源。牛頓对空間和時間的形而上学观点，在物理学中一直保持到 20 世紀，当时，在新事实的压力下，首先，在許多實驗中暴露出不可能發現地球有絕對运动，这些形而上学的观点才讓位給新的观念，这新的观念認為空間、時間是跟物質有不可分割的联系的（見相对論）。牛頓的自然科学观点是和宗教信仰結合在一起的。他的主張对于宗教和英国的教会有利。在晚年，他写了关于預言家丹尼尔書的性質和解釋啓示录的著作。

最完全的牛頓著作集，是哥斯萊依主教主編的五卷集。翻譯成俄文的，有牛頓所有的主要著作，以及他的历史神学著作：預言家丹尼尔書和啓示录的詮釋。刊印牛頓的主要科学著作的俄文本的巨大功績，應該归于克雷洛夫院士和瓦維洛夫院士。

牛頓的著作

“牛頓全集”(Newton, Isaac. Opera quae exstant omnia) 1—5 卷，倫敦，1779—85；

“自然哲学的数学原理，”克雷洛夫譯自拉丁文，注釋并說明。收入“克雷洛夫著作集”，卷 7，莫斯科——列宁格勒，1936；

“光学”或“光的反射、折射、弯曲和顏色的討論”，瓦維洛夫譯自英文并注釋，莫斯科——列宁格勒，1927；

“光学講義，”瓦維洛夫譯，莫斯科——列宁格勒，1946；

“数学著作,”馬尔都赫-博耳托夫斯基譯自拉丁文,莫斯科——列宁格勒,1937;

“一般算术”或“綜合算术和分析”,尤什克維奇譯,莫斯科——列宁格勒,1948;

“光学言行录,”瓦維洛夫譯,“物理科学的成就”,卷7,第2期,1927。

参考文献

瓦維洛夫:“依薩克·牛頓”,第2版,莫斯科——列宁格勒,1945;

瓦維洛夫主編:“依薩克·牛頓,1643—1727”,“牛頓誕生三百周年論文集”,莫斯科——列宁格勒,1943。

篇名: Ньютон. Исаак。

著者: 克拉韋次(Т. П. Кравец),庫德里亞夫策夫(П. С. Кудрявцев),尤什克維奇(А. П. Юшкевич)。

譯者: 于尔申。

譯自“苏联大百科全書”,第30卷237—241頁。

牛 頓

牛頓是力学單位的絕對制(參閱米千克秒單位制)中計量力的單位。這單位由英国学者牛頓而得名。1牛頓是使1千克質量獲得1米/秒²加速度的力。1牛頓(N)=10⁵达因=10⁻³斯坦=0.101972千克力。牛頓用N或俄文字Н来表示。

篇名: Ньютон。

著者: (不詳)。

譯者: 于尔申。

譯自“苏联大百科全書”,第30卷,241頁。

牛頓力學定律

牛頓力學定律是由牛頓(參閱該條)所表述的三條力學基本定律。在牛頓的著作“自然哲學的數學原理”(1687)中，這三條定律表述如下(原文由克雷洛夫院士譯成俄文)。第一定律：“處於靜止狀態或作等速直線運動的任何物體，在沒有受外力作用以前，將繼續保持它原來的狀態”(Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quotenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare)。第二定律：“動量的改變和作用力成正比，並沿着這個力作用的方向”(Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae et fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur)。第三定律“作用始終和反作用相等而相反，也就是，兩物體間的相互作用，彼此大小相等而方向相反”Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi)。牛頓把這些定律當作公理，以作為全部力學的基础。

力學的公理，象在任何科學中一樣，不是科學認識的起點；恰巧相反，這些原理是伽里略、惠更斯(參閱各該條)、牛頓本人和其他學者長期的實驗探討和理論綜合工作的成果。這些定律，雖然在邏輯上是論證的起點，但是它的正確性却是由這門科學的全部客觀內容來證明的；這門科學是通過實踐而整個地得到証實，再通過這門科學來証實這些原始公理的正確性。在客觀物體和較小速度(和光速比較)的範圍內，牛頓力學定律是滿