



前言

发现！这个词会令你兴奋激动，心跳加速。每次发现都是一次惊喜，每次发现都让你失声惊呼：“啊，哈！我明白了！”“哇！我找到答案了！”

人人渴望有所发现。发现就是求新，就是观察事物——就是知所未知，察所未察。发现是求未知于已知，是平中见奇，司空见惯中出卓见。发现开辟了一个又一个未知领域，也带人们进入一个又一个未涉足的地带。发现打开了新视野；发现见真知，出卓见；发现带来的财富无穷尽；发现标志着人类文明的进步，丰富了人类的知识。

法庭上，陪审团竭力去发现事实真相。人类学家要从过去的文明和文化中发现实质文物。人们通过心理疗法发现自己的内心世界。

我们说哥伦布“发现”了新世界，这并不意味着他创造了新大陆，开拓或发明了新大陆。新世界始终就在那儿。1492年哥伦布到来之前，土著人就已在那里生活了几千年，早就知道了加勒比群岛的存在，这当然用不着让一个欧洲人来为他们发现这片岛屿。哥伦布的贡献就是让科学家意识到这里有一片新大陆。他是第一个发现这一大片新陆地的欧洲人，也是第一个将这块大陆标示在地图上的人。在地图上标明新大陆的地理位置就是发现。

发现往往是偶然的。1970年，维拉·鲁宾发现了宇宙中的暗物质。她当时并不是在寻找暗物质。事实上，她事先并不知道有这种物质存在，之后她才发现并证明了它的存在。发现了新物质的存在，她还为之命名（称之为暗物质）。

有时发现建立在前人成果的基础上，但多数发现则不然。一些发现是科学家长期研究的结果，但也有些发现产生于瞬间。发现经常不期而至，它的到来往往标志着新的研究领域的开端，或者标志着现有科学领域的新重点。

为什么要发现？因为发现绘就了人类发展和进步的轨迹。今天的发现将造就



明天的世界。重大的发现决定了科学的发展趋势,体现了科学家的观点,反映了我们对古往今来世界变化的看法。1905年,爱因斯坦相对论的发现震撼了20世纪的物理学界。发现标示出科学的发展和进步,就好像潜水海湾的标志浮标,辽阔的海面上浮标点点,标示出蜿蜒曲折的航道。

发现往往代表了崭新的思想和理念。新发现实际上就是不落窠臼,另辟蹊径,觅求新意。正如人类进化对其DNA进化具有十分重要的意义一样,这些新的科学发现对人类进化也非常重要,因为DNA进化使人的生理能够适应环境的变化。

本书介绍了历史上100个最重要的科学发现。这些发现对人类科学的发展和思维方式产生了不可估量的影响。此书介绍了发现过程,说明了每个发现在人类历史进程中那无以取代的重要性。在成千上万个发现中,这些发现最伟大,最重要,它们是科学伟人的智慧结晶。

在许多其他的人类发展领域里也有很多重要发明,但本书没有包罗万象广而纳之,如艺术、文化、哲学、社会、历史、宗教等领域的重要发现都未列入本书予以介绍。有些科学发现既不属于个人发现,也不属于合作研究的成果。这类发现也不在本书的介绍之列。例如,全球气候变暖是当今全球关注和研究的焦点问题。这一发现关系到亿万人的生命——如果不是几十亿人的话。但是,全球气候变暖不属于某个人的发现,至少是30个研究者25年来研究的结果,所以这项发现也没有被纳入此书。

在此书中,你将见到许多科学巨人。许多人——当然并不是所有的人对历史作出了重大贡献,而且其贡献也带有科学性质,但他们的发现则不具备100个最重要发现的条件。许多世界上最伟大的思想家和发现家也不在此书中,因为他们的发现不带有科学性质。

与发明不同,发现通常不是为了迎合实用性。发现丰富了人们的知识,加深了人们对世界的认识。科学家往往要用上几十年(甚至几百年)的时间来理解认识这些发现,来证实其重要性。格雷戈尔·孟德尔对生物遗传基本规律的发现就是一个例子。50年后,人们才认识到这一发现的重要性——即使是现在他的发现依然是基因科学的基础。100年之后,在人类探索太空奥秘的今天,科学家依然不遗余



力地去认识这一发现,千方百计地利用这一发现。

发明有别于发现。发明过程关注的是发明方法和产品,发明家在理解的基础上利用知识来解决问题。伟大的发明一问世就投入使用。

发现涉及的不是方法和产品。爱因斯坦的相对论没有产出新产品、提出新方法,也没有改变我们日常生活的观念。开普勒发现了太阳的小圆轨道、阿尔弗雷德·魏格纳的大陆漂移说都是如此,他们的发现虽然没有直接产品也没改变方法,但都说明了人类在理解世界和宇宙方面迈出了无以取代的、重要的一大步。

撰写此书主要有以下3个目的:

1. 介绍重大的科学发现,说明它们对我们思维方式和理解世界的影响。
2. 介绍每一个发现在科学领域中的进步和发展脉络。
3. 介绍发现背景和科学探索过程。

有趣的是,与《历史上100个最伟大的发明》相比,这本书中发现家之间的共性更多一些。书中所列举的发现家一般都数学成绩优异,获得自然科学或工程学的高级学位。

这些发现科学家都对自然和身边的世界非常着迷,非常热爱科学和自己的工作。在从事重大发现工作的时候,他们中的多数就已是其领域里的专家学者。他们的发现是其执着的追求和首创精神的结晶。这些科学家在自己的科学领域里热衷于某个问题的研究,工作勤奋,有激情而又锲而不舍。他们都具有奉献精神,是我们学习的典范。他们的成就得益于机遇,也得益于他们善于利用机遇。他们在工作中善于捕捉机遇,勤奋钻研,执着追求,为我们树立了学习的榜样。

令人惊奇的是,许多近代发现被看作是理所当然的,是科普常识。“海底扩张学说”只有50年的历史,其他星系的存在发现于80年前,中子的存在发现于70年前,30年前,科学界刚发现恐龙的生活习性,50年前发现了核子融合,生态系统和新陈代谢的概念都是在70年前提出来的。所有这些发现都已成为常识的一部分。

要从几千个发现中选出100个最重要的发现,本人只能设定一些标准,以此对众多的重要科学发现进行比较分类,按标准做出选择。以下是所设定的7项选择标准:



1. 该发现是真的具有创新价值 ,还是仅仅对某个现有概念的提炼和升华 ?
2. 这个发现在多大程度上改变了科学发展轨迹和研究趋势 ? 它是否从根本上改变了科学世界观 ? 是否彻底改变了科学家们的思维方式和行为方式 ?
3. 该发现对某一科学领域的发展有何重要影响 ?
4. 该发现对人类发展是否具有长期的影响 ? 其影响是否渗入我们的日常生活 ?
5. 该发现的所属领域是否是已确立的科学领域 ? 发现是否具备科学性 ?
6. 该发现是否有覆盖面 ,涉及众多的科学领域、子领域和特殊的研究领域 ?
7. 该发现是否属于个人发现 ? 是否是单项发现 ? 是否是长期研究的结果 ?

许多有价值的发现、许多有影响的科学家 ,由于不符合上述入选标准 ,所以其发现未被纳入“100 个最伟大的发现”之列。所有的科学家值得我们学习和尊重。选择你最喜欢的科学家 ,了解他们 ,研究他们的贡献。纵观世界发现史 ,所有的科学家都作出了重要的贡献 ,集体的影响远远胜于个人的影响。

读发现故事 ,悟发现之道 ,感发现之伟大。觅寻自己最喜欢的发现家 ,研究他们的人生轨迹 ,写就自己的发现故事 ,让世人同你一起分享 !



目 录

杠杆原理和浮力原理 / 13

太阳是宇宙的中心 / 16

人体构造 / 19

自由落体定律 / 22

行星运行定律 / 25

木星卫星 / 28

人体循环系统 / 31

气压 / 34

波义耳定律 / 37

细胞 / 40

万有引力 / 43

化石 / 46

到太阳的距离 / 49

细菌 / 52

运动定律 / 55

大自然的秩序 / 58

银河系 / 61

电的本质 / 64

海洋控制全球气候 / 67

氧气 / 70

光合作用 / 73

质量守恒 / 76

热的本质 / 79

地球的侵蚀 / 82

接种疫苗 / 85

红外线和紫外线 / 88

麻醉术 / 91

原子 / 94

电化学键合 / 97

分子的存在 / 100

电磁 / 103

第一块恐龙化石 / 106

冰河时代 / 109

卡路里(能量单位) / 112

能量守恒 / 115

多普勒效应 / 118

细菌学说 / 121

进化论 / 124

原子光标记 / 128

电磁辐射/无线电波 / 131

遗传 / 134

深海生命 / 137

元素周期表 / 140

细胞分裂 / 143

X 光 / 146

血型 / 149



- | | |
|----------------|-----------------|
| 电子 / 152 | 中子 / 233 |
| 病毒 / 155 | 细胞结构 / 236 |
| 线粒体 / 158 | 基因的功能 / 239 |
| 放射性 / 161 | 生态系统 / 241 |
| 大气层 / 164 | 弱相互作用力和强相互作用力 / |
| 激素 / 167 | 244 |
| $E=mc^2$ / 170 | 新陈代谢 / 247 |
| 相对论 / 173 | 腔棘鱼 / 250 |
| 维生素 / 175 | 核裂变 / 253 |
| 放射性测定年代 / 178 | 血浆 / 256 |
| 染色体的功能 / 181 | 半导体晶体管 / 259 |
| 抗生素 / 184 | 宇宙大爆炸 / 262 |
| 断层线 / 186 | 信息的定义 / 265 |
| 超导电性 / 188 | 跳跃基因 / 267 |
| 原子键合 / 191 | 聚变 / 270 |
| 同位素 / 194 | 生命的起源 / 273 |
| 地核和地幔 / 197 | DNA / 276 |
| 大陆漂移 / 200 | 海底扩张 / 279 |
| 黑洞 / 203 | 大气的性质 / 282 |
| 胰岛素 / 206 | 夸克 / 285 |
| 神经传递素 / 209 | 类星体和脉冲星 / 288 |
| 人类的进化 / 212 | 完整进化论 / 291 |
| 量子理论 / 215 | 暗物质 / 294 |
| 宇宙膨胀 / 218 | 恐龙的习性 / 297 |
| 测不准原理 / 221 | 太阳系外行星 / 300 |
| 光速 / 224 | 宇宙加速膨胀 / 303 |
| 青霉素 / 227 | 人类基因组 / 306 |
| 反物质 / 230 | |

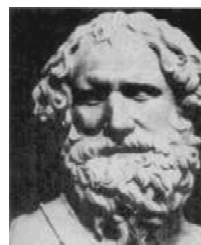


杠杆原理和浮力原理

发现时间：公元前 260 年

发现内容：物理学和工程学中的两条基本原理。

发现者：阿基米德 (Archimedes)



阿基米德

杠杆原理和浮力原理为什么是 100 个最伟大的发现之一？

浮力和杠杆是所有定性科学和工程学的基本概念。浮力原理认为，液体对物体向上的浮力等于物体所排开的液体重量；杠杆原理认为，杠杆一端向下的作用力能够转化为杠杆另一端向上的作用力，这与杠杆两端的长度成比例。这表明了人们认识周围客观世界的早期创见，是在量化描述物理现象方面的重大突破。无数的工程设计和科学进步无不依据这两个发现。

杠杆原理和浮力原理是怎样发现的？

公元前 260 年，26 岁的阿基米德在西里西岛的锡拉丘兹学习两门著名的科学——天文学和几何学。一天，阿基米德看见四个小男孩在海滩玩浮木板。他们把木板平衡地支在齐腰高的岩石上，一个小男孩骑在木板的一端，其他的三个猛地跳到另一端。这时，那个小男孩就被抛到了空中。

他们沿着支点滑动木板，改变木板两端的长度，使短的一端只有木板 $1/4$ 的长



度。三个小男孩爬上了短的一端,站到顶端;在高高翘起的长的那端,另一个小男孩用力弹跳。然后,他就落到木板上,猛地把木板压到沙滩上,把三个小男孩弹到空中。

阿基米德被深深迷住了。小物体的重量(一个孩子)竟然能够毫不费力地抛起这么大的重量(三个孩子),他决定弄明白其中的原理。



杠杆工作原理

阿基米德制作了一个三角形的木块当作岩石的模型,使用木条和小木块当作小男孩和浮木板的模型。在平衡杠杆两端不同重量的过程中,阿基米德通过测量意识到:原来杠杆是欧几里得几何中比例作用的例子之一,作用于杠杆两端的力必须与支点两侧的杠杆长度成比例,杠杆是人们使用的最基本的举升装置。阿基米德发现了杠杆的数学原理。

15年后,也就是公元前245年,赫农王命令阿基米德鉴定金匠是否欺骗了他。赫农王给金匠一块金子让他做一顶纯金的皇冠。做好的皇冠尽管与先前的金子一样重,但国王还是怀疑金匠掺假了。他命令阿基米德鉴定皇冠是不是纯金的,但是不允许破坏皇冠。

这看起来是件不可能的事情。在公共浴室内,阿基米德注意到他的胳膊浮到水面。他的大脑中闪现出模糊不清的想法。他把胳膊完全放进水中,全身放松,这时胳膊又浮到水面。

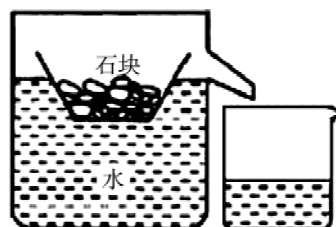
他从浴盆中站起来,浴盆四周的水位下降;再坐下去时,浴盆中的水位又上升了。

他躺在浴盆中,水位则变得更高了,而他也感觉到自己变轻了。他站起来后,水位下降,他则感觉到自己重了。一定是水对身体产生向上的浮力才使得他感到自己轻了。

他把差不多同样大小的石块和木块同时放入浴盆,浸入到水中。石块下沉到



水里,但是他感觉到石块变轻。他必须要向下按着木块才能把它浸到水里。这表明浮力与物体的排水量(物体体积)有关,而不是与物体的重量有关。物体在水中感觉有多重一定与它的密度(物体单位体积的重量)有关。



浮力原理

阿基米德在此找到了解决国王问题的方法,问题的关键在于密度。如果皇冠里面含有其他金属,它的密度会不相同,在重量相等的情况下,这个皇冠的体积是不同的。

把皇冠和同样重量的金子放进水里,结果发现皇冠排出的水量比金子的大,这表明皇冠是掺假的。

更为重要的是,阿基米德发现了浮力原理,即水对物体的浮力等于物体所排开水的重量。



太阳是宇宙的中心

发现时间:1520 年

发现内容:太阳是宇宙的中心,地球围绕太阳转。

发现者:尼古拉·哥白尼(Nicholaus Copernicus)



尼古拉·哥白尼

“日心说”为什么是 100 个最伟大的发现之一？

哥白尼观测行星和恒星的运行规律,收集、编辑并比较了几十名其他天文学家的天体观察文献。经过长期的观测和研究,哥白尼向在欧洲一直居于统治地位的“地心说”发起了挑战。两千多年来,人们认为地球是宇宙的中心,是静止不动的,其他星体、太阳和恒星都围着地球旋转。他的著作《天体运行论》标志着人类理解宇宙的开端,开创了现代天文学之先河。

哥白尼是第一个以科学观察方法为基础提出科学理论的人。(此前的理论基础是逻辑和思想。)哥白尼的发现和研究方法既开辟了现代天文学的研究领域,又创建了现代科学的研究方法。

“日心说”是怎样创立的？

1499 年,哥白尼毕业于意大利的博洛尼亚大学,任天主教教士。他回到波兰



跟叔父一起工作。其叔父,瓦茨恩罗德,是费琅堡天主教大教堂的主教。哥白尼当时住在教堂的顶楼,因此可以长期进行天文观测。



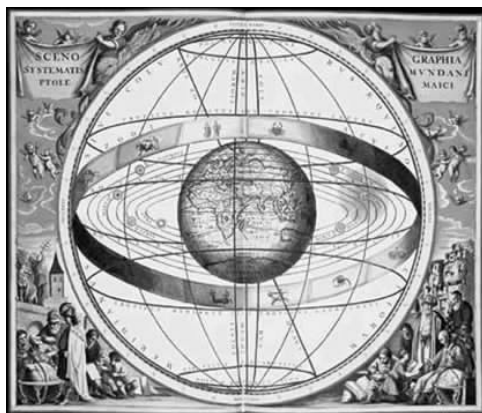
托勒密

那个时候,人们相信的是1500多年前希腊科学家托勒密创立的宇宙模式。托勒密认为地球是宇宙的中心且静止不动,日、月、行星和恒星均围绕地球运动,而恒星远离地球,位于太空这个巨型球体之外。然而,经仔细观测,科学家们发现行星运行规律与托勒密的宇宙模式不吻合。

一些科学家修正了托勒密的

宇宙轨道学说,

在原有的轨道(或称小天体轨道)上又增加了更多的天体运行轨道。这一模式称每颗行星都沿着一个小轨道做圆周运行,而小轨道又沿着该行星的大轨道绕地球做圆周运动。几百年之后,这一模式的漏洞越来越明显。科学家们又在这个模式上增加了许多轨道,行星就这样沿着一道又一道的轨道做圆周运动。



托勒密的天体模式

哥白尼想用“现代”(16世纪的)技术来改进托勒密的测量结果,以期取消一些小轨道。

在长达近20年的时间里,哥白尼不辞辛劳日夜测量行星的位置,但其测量获得的结果仍然与托勒密的天体运行模式没有多少差别。

哥白尼想知道在另一个运行着的行星上观察这些行星的运行情况会是什么样的。基于这种设想,哥白尼萌发了一个念头:假如地球在运行中,那么这些行星的运行看上去会是什么情况呢?这一设想在他脑海里变得清晰起来了。

一年里,哥白尼在不同的时间、不同的距离从地球上观察行星,每一个行星的情况都不相同,这使他意识到地球不可能位于行星轨道的中心。



经过 20 年的观测 ,哥白尼发现唯独太阳的周年变化不明显。这意味着地球和太阳的距离始终没有改变。如果地球不是宇宙的中心 ,那么宇宙的中心就是太阳。他立刻想到如果把太阳放在宇宙的中心位置 ,那么地球就该绕着太阳运行。

这样他就可以取消所有的小圆轨道模式 ,直接让所有的已知行星围绕太阳做圆周运动。

然而 ,人们是否能接受哥白尼提出的新的宇宙模式呢?全世界的人——尤其是权力极大的天主教会是否相信地球是宇宙中心这一说法呢?

由于害怕教会的惩罚 ,哥白尼在世时不敢公开他的发现。1543 年 ,这一发现才公诸天下。即使在那个时候 ,哥白尼的发现还不断受到教会、大学等机构与天文学家的蔑视和嘲笑。终于 ,在 60 年后 ,约翰·开普勒和伽利略·伽利雷证明了哥白尼是正确的。



人体构造

发现时间:1543 年

发现内容:创立了近代人体解剖学,首次较精确地认识了人体构造。

发现者:安德烈·维萨里(Andreas Vesalius)



安德烈·维萨里

人体构造为什么是 100 个最伟大的发现之一？

1500 年以来,医生们用的人体解剖资料实际上大部分以动物研究为基础,缺乏可靠性,错误百出,但却被奉为经典。维萨里第一个坚持通过解剖、生理实验和直接观察的科学方法指导人体解剖。他编写的《人体的结构》第一次准确地揭示了人体结构和生理功能的原理。

维萨里的著作使人们失去了对希腊早期盖仑的论著长达 1500 年的信任,成为医学上的重要转折点。从此,医生们不再依靠主观推测而以科学为依据来认识人体结构。

人体构造是怎样发现的？

安德烈·维萨里 1515 年出生于布鲁塞尔。他的父亲是皇家医生,收集了很多稀有的医学藏书。小维萨里把大量时间花在了这些藏书上,对生物的机能产生了



极大的好奇心。他还经常抓来小动物和昆虫进行解剖观察。

18岁时,维萨里到巴黎学习医学。在学医过程中,动物或人体解剖这门课颇不寻常。在必须解剖的情况下,一边是教授解说,一边是屠夫解剖。公元前50年,希腊医生盖仑撰写了一部关于人体结构的著作,书中的翻译文献和图片就是学生使用的教材。

不久,人们就发现维萨里聪明过人,但傲气清高,好与人争论。在第二次看解剖时,他就从屠夫手中夺过刀子熟练地解剖起来,在场的所有人都大吃一惊。

维萨里成为这些医学学生的“小头目”。他唆使同学潜入骨场,寻找骨骼用于研究;进入墓地,挖掘尸体用于解剖。为了研究,他经常不畏凶猛的看门犬,忍受着恶臭味,到巴黎蒙福孔墓地(抛弃死刑犯的地方)获取刚处死的罪犯尸体。



1537年,维萨里在巴黎毕业。他来到了意大利的帕多瓦大学。在那里,他开始了一系列的演讲,每场演讲都以实际解剖和组织实验为中心,向人们展示了肌肉、动脉、神经和静脉的组织结构甚至人脑的细微结构。学生们和其他教授蜂拥而至,来者无不深为其技术和新发现所吸引。

1540年1月,意大利博洛尼亚的一个剧院座无虚席,维萨里进行了精彩的演讲。与其他医学院学生一样,维萨里训练有素,信奉盖仑的理论。然而他一直处于困惑之中,因为他解剖出来的实际结构和盖仑描述的大相径庭。

在这次演讲中,维萨里指出盖仑对弯曲的大腿骨、心室和分块胸骨等都进行了描述。其描述显示人体结构与猿的生理结构更为相似。他列举出盖仑描述的人体结构与人体实际结构之间200多个不同之处,首次通过实例公开指出了盖仑的结论是错误的。维萨里还多次证实欧洲医生所参照的都不是人体的实际结构,而是猿、犬等动物的结构,盖仑及其医学论述都是错误的。



维萨里的演讲触犯了当地的医学会。他在以后的3年里闭门不出,潜心编写解剖书籍,还请来著名的画家描绘他所解剖出来的血管、神经、骨骼等。

1543年,维萨里出版了他的著作《人体的结构》。信奉盖仑理论的医学教授们对维萨里的著作深表怀疑。维萨里勃然大怒,一怒之下将其所有的笔记和研究资料都付之一炬,发誓从今往后不再解剖人体。

值得庆幸的是,他的著作保留了下来,在以后300年的时间里成为解剖学界的权威之作。



维萨里的《人体的结构》

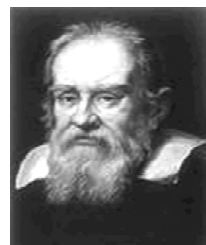


自由落体定律

发现时间:1598 年

发现内容:不论质量大小,物体都以相同的速度落地。

发现者:伽利略·伽利雷(Galileo Galilei)



伽利略·伽利雷

自由落体定律为什么是 100 个最伟大的发现之一？

自由落体定律看似一个简单发现,无深奥原理,质量大的物体落下也不比质量小的物体快,这又有什么呢?该定律何以成为伟大发现之一呢?因为以前的科学都是建立在古希腊亚里士多德和托勒密的理论之上,自由落体定律结束了这些理论的统治时代,建立起现代科学。伽利略的发现重新振兴了物理学,把物理学推入到现代阶段,为牛顿创立万有引力定律和运动定律奠定了基础,是现代物理学和工程学的基础组成部分。

自由落体定律是怎样创立的？

24 岁的伽利略是意大利比萨大学的数学教授。遇到难题时,他就经常坐在当地的教堂里。教堂里的照明灯在长链子上轻轻地摆动着。1598 年夏天,他发现这些灯总是以相同的速度摆动。



伽利略决定测量照明灯摆动的时间,于是,他按住脖子上的脉搏开始测量其中的一盏灯的摆速,接着他又测量了另一盏稍大的照明灯摆速,结果发现两盏灯的摆动速度相同。他借来了祭台助手点灯的长灯芯,用力摆动大小不同的两盏灯。经过多日的计时测量,他发现不论灯质量大小,弧线长短,这些灯沿着弧线摆动所用的时间完全相同。

质量大的灯和质量小的灯以相同速度沿着弧线下落,这一发现与持续2000年的理论基础截然不同。伽利略深为这一发现所吸引。



亚里士多德

站在比萨大学的课堂上,伽利略一只手拿着一块砖,另一只手拿着用水泥砌在一起的两块砖,好像在掂量它们的分量,比较它们的质量。他对学生说:“各位同学,经过观察来回摆动的钟摆,我得出一个结论,亚里士多德的观点是错的。”

全班学生都大吃一惊,“亚里士多德的观点有误?!”每个人在学校里的第一堂自然科学课上,首先学习到的就是:古希腊哲学家亚里士多德的著作是科学的基础。亚里士多德的一条定理就是:重的物体因其质量大的下落速度快。

伽利略爬上桌子,把砖头举到齐眉的高度,松开了手。“砰”的一声,两块砖落在地板上。他问道:“质量大的下落得快吗?”

学生们摇了摇头,两块砖是同时落地的。

伽利略喊道:“再来一次!”他再次抛下砖头,学生们仍呆呆地站在那里。“砰”的一声,他又问道:“质量大的下落得快吗?”不是的,两块砖头还是同时落地。学生们目瞪口呆,伽利略当场宣布亚里士多德的结论是错误的。

但是,世人不愿接受伽利略的科学发现。他的朋友里奇,一名数学家,看到伽利略的砖块落地演示后,说道:“我只承认两块砖块与一块砖块是以相同速度落地