

彩色图解

“博识教育”泛读文库

影响人一生的科学家

李 盟/编



中国言实出版社

影响人一生的 科学家

李 盟 编



中国言实出版社

图书在版编目(CIP)数据

影响人一生的科学家 / 李盟编.

—北京:中国言实出版社, 2012.4

ISBN 978-7-80250-839-2

I. ①影…

II. ①李…

III. ①科学家—生平事迹—西方国家—青年读物②科学家—生平事迹—西方国家—少年读物

IV. ①K835.061-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第058964号

出版发行 中国言实出版社

地 址:北京市朝阳区北苑路180号加利大厦5号楼105室

邮 编:100101

电 话:64924716(发行部) 64924735(邮 购)

64928661(总编室) 64914138(四编部)

网 址:www.zgyscbs.cn

E-mail:zgyscbs@263.net

经 销 新华书店

印 刷 北京一鑫印务有限责任公司

版 次 2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

规 格 710毫米×960毫米 1/16 10印张

字 数 150千字

定 价 29.80元

ISBN 978-7-80250-839-2/K · 159

前言

科学的发展经历了漫长的历史，如果我们翻阅史册，就会发现它的起源可以追溯到遥远的古希腊时期。在此之前的古巴比伦文明和古苏美尔文明则显然都没有达到科学的高度。它们在药学、天文学和应用数学等方面的研究尚处于起步阶段，更不用说在工程学上的建树了。

公元前6世纪，第一次科学革命在古老的希腊悄然兴起。古希腊思想家们已不再满足于原有的“神创造一切”的学说，转而开始寻求自然界中潜在的本源，从中引申出更令人满意的对世间万物的解释。米利都伟大的泰勒斯（古希腊哲学家、数学家、天文学家，希腊“七贤”之一）提出万物本源是水；阿那克萨哥拉（古希腊哲学家，对日食作过正确解释，并相信物质由原子组成）则认为本源是气；而色诺芬尼（公元前6世纪的古希腊哲学家、诗人）选择了毫不起眼的土。与此同时，德谟克利特（约公元前460—前370年，古希腊哲学家）第一次提出了最原始的原子学说。原子（atom）这个单词来自于希腊语中的atomon，字面上可以直译成“不可分割”的意思（直到20世纪，英国物理学家、化学家欧内斯特·卢瑟福对原子理论作出了开创性的贡献，才使这个单词重新受到广泛的重视。从某种意义上来看，这不能不说是一种知识滞后）。研究表明，在苏格拉底（古希腊哲学家）之前，哲学家们对科学的认识尚处于混沌阶段，但我们仍可以从“权威真理”受到的挑战中，从基于观察和逻辑推演的研究过程中窥见科学方法的闪光。此时真理的权威已经属于思想家，而不再是那些宗教牧师。

随后，涌现出欧几里德（约公元前3世纪的古希腊数学家）和阿基米德（古希腊数学家、工程师及物理学家）等一批伟大的思想家，他们在科学领域作出了不朽的贡献，并创立了几何学和三角学等学科，这些知识直到今天仍然是科学研究所必需的工具。正是从那时起，我们跨入了科学的认知阶段。

然而，科学研究的发展道路并不是一帆风顺的。科学人士常常和宗教组织发生严重冲突。在这种情况下，科学工作者往往会遭到不幸。宗教信仰者拒绝听到任何违逆自己信仰的声音，对科学家所提出的种种观点感到无比的愤怒和恐惧。他们还对科学工作者采取威胁或胁迫手段，甚至诉诸暗杀。

在历史上的这些时期，各个教会都在激烈地对抗“异教”的科学观点，这些学说包括对宇宙的解说、对地球结构和起源的研究，以及对人类起源的认知等。

尽管遭受了无数次的打击和迫害，科学仍然从这场斗争中得以最终胜出，成为20世纪主要的智慧源泉。胜利果实的获得可以归功于两个概念的结合：“科学”地“工作”，也就是由艰苦试验和错误环节循环往复所构成的完整的科学过程，即通过试验和验证，更改和抛弃各类假说，持续不断地构建与已知事实相匹配的理论，当有新现象出现时再修正或摒弃原有的科学观点。简而言之，就是应用科学方法获得结果，再用事实加以验证，从而对先前的预测进行更正和纠错的过程。而诸如占星术、手相术、预言术、解梦法、心灵学、心灵感应术、飞碟学、“科学创造学”，以及从动物内脏预测天气情况等所谓的学科，都由于没有遵循类似的发展规律而未被列入科学的范畴。虽然正如其他著作中论述的那样，这些包含了部分科学方法的社会习俗已经开花结果，在社会上流传甚广，然而由于它们本质上倾向于迷信、巫术和宗教等不科学的观念，因而在与科学的斗争中以失败告终。

本书的人物传记记录了这些伟大的科学家通过不懈努力在各自的领域内取得卓越成就的过程。他们为困难重重的科学探索之路点亮了一盏明灯，从而为人类知识宝库的不断扩充作出了巨大的贡献。

目 录

古代科学家

欧几里德	1
阿基米德	7
希帕恰斯和托勒密	15

中世纪科学家

中世纪阿拉伯科学家	21
-----------------	----

文艺复兴时期科学家

列奥纳多·达·芬奇	27
尼古拉斯·哥白尼	35
安德烈·维萨里	41
伽利略·伽利雷	47

17世纪科学家

克里斯蒂安·惠更斯	55
列文虎克	62
罗伯特·胡克	68
艾萨克·牛顿	74

18世纪科学家

卡尔·林奈	83
-------------	----

安托万洛朗·拉瓦锡..... 89

约翰·道尔顿..... 95

19世纪科学家

迈克尔·法拉第..... 101

查尔斯·巴贝奇..... 107

查尔斯·达尔文..... 114

詹姆斯·克拉克·麦克斯韦..... 122

20世纪科学家

马克斯·普朗克..... 128

玛丽·居里..... 134

埃尔伯特·爱因斯坦..... 140

阿尔弗雷德·魏格纳..... 147

欧几里德

在古希腊哲学家米利都的泰勒斯和亚里士多德的研究基础上，欧几里德证明了世界上的现象都是有规律的，而并非仅仅依赖于神的指示。



约公元前300年

欧几里德的旷世著作《几何原本》在全世界被翻译成多种文字，是被人们研读最广的西方数学著作。毋庸置疑，一直以来它都是人类历史上最伟大、在全世界影响最深远的书籍之一。

《几何原本》的主要内容是几何学，即关于形状的数学运算。它的研究深入透彻，即使在几千年后的今天，它仍是几何学研究的基本框架，数学家们仍然要通过借助这本书中平面几何的点、线、形状和立体模型来开展数学研究。欧几里德在《几何原本》中还总结了大部分的几何基本定律，如关于三角形、矩形、圆形、水平线的运算等，这些都是现代学生仍在学校接受的基本教育内容。

这本伟大的著作同时也象征着一种全新思维方式的诞生，即运用逻辑思维假设、推理、演绎和证明等方法探索真理，而不再是简单地依赖猜测和信仰。时至今日，人们再也不会认为世间万物的变化是受上帝一时的心血来潮控制的，我们已经学会运用欧几里德的方法逐步地以实践为基础探索自然规律。

当然，这些贡献并不是欧几里德仅凭一己之力凭空创造出来的。他的工作是建立在之前几个世纪的古希腊思想家们所做的实践之上的，这可以追溯到公元前7世纪的泰勒斯时代。欧几里德之所以非同凡响，是由于他将先哲们的思想加以汇总，总结出细致而严密的科学观和方法论，在历史上产生了极其深远的影响。浩瀚的历史长河中，无数伟人深受欧几里德思



维方式的影响，例如本尼迪克特·德·斯宾诺莎（1632—1677年，荷兰唯物主义哲学家）、伊马利·康德（1724—1805年，德国哲学家，古典唯心主义的创始人）和亚伯拉罕·林肯（美国总统）等。

■ 欧几里德其人

关于欧几里德本人，迄今为止人们所知甚少。他生活于大约公元前300年的亚历山大大地区，那是当时埃及最大的城市，后来由亚历山大大帝在地中海沿岸重建。希腊的第一位外族统治者、埃及国王托勒密一世（公元前367—前283年）在亚历山大建造了图书馆和博物馆，这里后来逐渐发展成古代最有名的知识和教育交流机构。据推测，欧几里德很可能曾在那里执教数学，也许还是柏拉图（公元前427—前347年，古希腊哲学家）的学生之一。而在欧几里德去世后不久，另一位科学家阿基米德也来到了那里。

从欧几里德的一些逸事中，我们可以推断出他的某些个性。看起来，欧几里德是一位温和亲切，善于激励学生的老师。有一段文字是这样描写的：他“对所有有志于钻研数学的学生都一视同仁，教学始终仔细谨慎，从不惩罚和批评弟子，而且在整整一个学年的教学中从未自夸过”。另一个故事是这样的：一位学生由于学不好几何课而灰心沮丧，于是忍不住去找老师欧几里德，询问学习几何究竟能够获得什么实际的好处。欧几里德立即吩咐家仆取些钱币交给这位学生，以此让他“获利”并打发他走。还有另外一个故事说，托勒密国王为了学好几何学，向欧几里德请教是否有学习的捷径，欧几里德回答：“在几何学里，大家只能走一条路，没有专为国王铺设的大道。”这句话已成为千古传诵的箴言。

以上是我们现今知晓的所有有关他的事迹，大多数故事都来自希腊哲学家普罗克洛斯的著作，这位评论家生活在距今约800年前。

欧几里德最伟大的学术贡献在于，他把当时的几何学定律整合成为一个定理和证明相互关联的体系，为他之后的科学研究奠定了坚实的基础。

有关欧几里德的记载实在是屈指可数。由于缺乏充分的依据，有些学者认为《几何原本》是由一群学术研究者，在欧几里德的指导下共同编写的，甚至还有

部分人认为“欧几里德”只是亚历山大时代的数学家们为自己的合作团体取的名字而已。无论真相如何,《几何原本》的重要历史地位始终不可动摇。同样,欧几里德的其他一些相对不为人所知的贡献也是不可磨灭的。

■ 欧几里德和几何学

欧几里德最伟大的学术贡献在于,他把当时的几何学定律整合成为一个定理和证明相互关联的体系,为当代科学研究奠定了坚实的基础。

在欧几里德生活的时代,关于几何学的理论日趋成熟。几何,即数学形状,对于它的研究最早可以追溯到几千年以前的古埃及时期,当时人们出于丈量土地面积的需要,很可能已经对这门学科有所涉及。古代埃及人建造了举世闻名的金字塔,可见当时的几何学已经发展到了一个较高的水平。他们把几何学称做“土地测量”,希腊人传承了这种说法,单词 geometry (几何学)即为“土地测量”(earth measurement)的简写。1858年,苏格兰历史学家亚历山大·莱茵发现了一卷纸草书(纸草,埃及人制造纸张时所用芦苇秆的称谓),后来证实,这是公元前1650年一位名叫阿梅斯的埃及人的手稿。这份莱茵手稿连同另一份现珍藏于墨西哥的手稿(因此被唤做“墨西哥手稿”)都显示出古埃及人对三角几何学的很高造诣。例如,他们懂得如何根据物体的影子长度得到它的实际高度。

从《几何原本》可以看出,当时的埃及人对几何技术的研究已经达到了较高的水平。欧几里德和其他古希腊人所做的工作就是把前人浩如烟海而杂乱无绪的成果加以系统化,整理成一个严密的理论逻辑体系,也就是把“应用数学”整合成“纯数学”理论的过程。

古希腊人的研究活动没有停留在业余的智力消遣层次上,他们为了实际应用,孜孜不倦地寻求着抽象的真理。通过严谨的研究方法所探索到的原理几乎适用于各种实际情况,应用范围极广。这些研究对于解决实际问题,具有重大的指导意义。例如,在三角学学科建立之前,由于人们没有掌握相应的数学规律,往往换个条件就会给计算带来不便。但当这些规律一经掌握,就能发挥出无穷的神奇力量。例如,米利都的泰勒斯在古埃及旅游时,曾运用一个简单的数学定律(相似三角形的理论)亲自演示测定金字塔高度的过程,并测量了大海上船只距离陆地的距离,使在场的埃及民众惊讶得目瞪口呆。



欧几里德的风车证据

要了解欧几里德解决问题时采用的方法是多么有效，最具说服力的便是“风车”证据，它证明了关于直角三角形的毕达哥拉斯定理。之所以称为“风车”，是由于图形类似风车形状。这其中所蕴涵的智慧之光获得了不少科学家发自内心的赞美和推崇，一位德国科学家曾于1821年认为，欧几里德的“风车”证据无懈可击，堪称宇宙中最完美的论证。他发表言论说，如果我们想让火星人感到畏惧，就该把地面上的田地耕作（或栽种）成“风车”形状，或是在西伯利亚开凿相同轮廓的大运河，并在其中填满油，燃起熊熊烈火。当然，他的提议并没有实行。

古埃及人和古巴比伦人都早已知道，直角三角形的边长之间具有一定的比例关系。他们发现，每一条边边长的“平方”总是和另外两条边边长的“平方”存在一定的关联（所谓“平方”，即与自身相乘）。实际上，他们早在毕达哥拉斯之前就已经掌握了“毕达哥拉斯定理”，该定理阐述的是，两条直角边的平方和等于第三条边（斜边）边长的平方（中国古代称之为“勾三股四弦五”）。公元前6世纪，毕达哥拉斯证明了这个定理，但整个过程烦冗复杂。相比之下，欧几里德的“风车”论证就显得简洁明了。

1. 分别以直角 $\triangle ABC$ 的三边为边长，画出三个正方形，如图（a）所示。

2. 因为 $\angle ACB$ 是直角，故线条 BCH 和 ACK 都是直线。

3. 通过之前的构建，已知 $\angle EAB = \angle CAI = 90^\circ$ 。

4. 由此可得： $\angle BAI = \angle BAC + \angle CAI = \angle BAC + \angle EAB = \angle EAC$ 。

5. 已知： $AC = AI$ ， $AB = AE$ 。

6. 如图（a）标注出两个三角形： $\triangle BAI$ 和 $\triangle EAC$ 。

7. 对（a）直线 BD 作平行线 CF 。

8. 可得，矩形 $AGFE = 2\triangle ACE$ 。该重要定理来自两个初级定理：

① 三角形一边的两端固定，在平面上对该边作任意平行线，则无论第3个端点距离该边多远，只要落在所作的平行线上，所构成的三角形面积恒定不变；② 与平行四边形（包括矩形）共用一边且等高的三角形面积是该平行四边形面积的一半。

9. 同理得到，正方形 $AIHC = 2\triangle BAI$ 。

- 图(a)

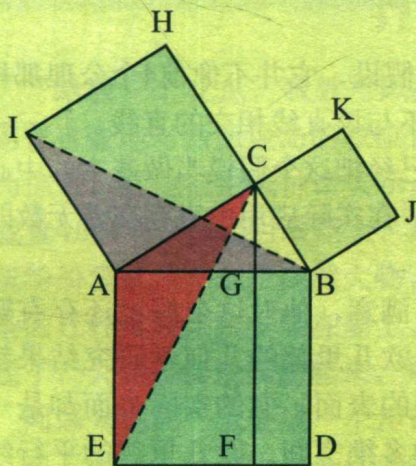
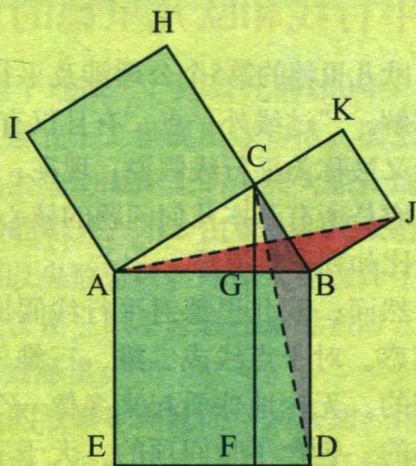


图 (b)



5



1. 任意两点之间有且仅有一条直线。
2. 直线沿其两个方向可以无限延长。
3. 给定中心和半径，有且仅可以作一个圆。
4. 所有直角都相等。
5. 过线外一点，有且仅有一条不与该直线相交的直线。

现在看来，前4个公理的正确性是显而易见的。正是因为欧几里德给出了这些最基本的公理，才使得他的工作影响深远。因为唯有在对最基本的概念作出无懈可击的认定的前提下，才有可能针对原本模棱两可的定理给出明确的论证。同时，我们只能依赖这样严密的思维逻辑过程进行步步推理——任何一个定理的论证含混不清，都会导致整条逻辑链断开以至无法继续。

■ 平行线和欧几里德的局限性

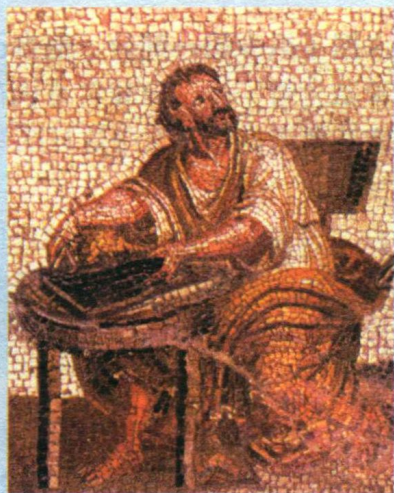
欧几里德的第5个公理涉及平行线的假设，它并不像前4个公理那样容易理解。“过线外一点，有且仅有一条不与该直线相交的直线。”——该公理又被称为平行线假说。现在，我们已经把这个假说当做基本的中心定理，它是所有基本几何问题的核心内容，在实际应用中也有着无数的例子，比如列车轨道等。

然而，欧几里德对平行线假说并不满意，他对这个假说还存有疑虑和迷惑。对于点线或二维、三维平面，欧几里德的几何学研究结果都是适用的。无论地球看起来多像一个平整的表面，它的实际表面却是一个弯曲的、包含了时间项的、大于三维的多维空间。欧几里德的平行线假说意味着，过一个定点只能作一条已知直线的平行线，但假若空间是弯曲且多维的，那么就可以画数条这样的平行线。同样，根据欧氏几何理论，三角形的内角和总是恒等于 180° 。然而如果三角形是画在一个球面上，那其内角和便会大于 180° 。

19世纪，著名数学家卡尔·高斯认识到欧氏几何的局限性，并由此发展了一门新学科——曲面多维空间几何学。但不管怎么说，欧几里德的著作依然是2200多年以来几何学研究的基石，也是现在几何学学科的核心。除此之外，欧几里德通过缜密的逻辑过程建立基本原理的方法——通过逻辑思维，演绎推理，经验和证明——这一系列有效的思维方式，始终是学术界备受推崇的科学方法。

阿基米德

阿基米德也许是全世界最多产的发明家，但有趣的是，他更希望被世人所铭记的是自己的理论学说，而不是各类发明创造。根据伟人生前的遗愿，他的墓碑上雕刻了一个球内切于圆柱的图形，因为对这一几何比例的揭示是他毕生最引以为豪的成就之一。



约公元前287—前212年

“给我一个支点，我就可以撬起整个地球”，约公元前260年，阿基米德曾自豪地对西西里岛的叙拉古国王赫农王二世说出这句话。国王听后大为惊奇，要他把主张付诸实际，请他去拖动海岸上的一艘大船。这艘大船载重4064吨，是当时最巨大、最华丽的船只。不少由青壮年民众组成的队伍纷纷尝试拉动这个庞然大物，却都以失败告终。阿基米德设计了一套复杂的杠杆滑轮系统安装在船上，当他仅用一只手轻轻拉动绳索时，奇迹出现了，大船缓缓地挪动起来，最终下到海里。

阿基米德的一生变成一个传奇，他的故事也因此而广为人知，代代传颂。毫无疑问，他是古代最伟大的发明家。他不仅设计了一套杠杆滑轮系统拉动了大船，而且还制造了世界上第一台水泵，后世称之为“阿基米德螺旋泵”。迄今为止，还有部分地区仍在使用的这套装置。除此之外，他还绘制了一幅天象图用来总结行星的运动规律；发明了一种可以向敌船发射燃火弹的机械。当他的家乡叙拉古遭到罗马舰队的侵略时，阿基米德和同胞一起为维护国家安全作出了伟大贡献：他制造了一台巨型投石机，以雷霆之势轰炸敌船；利用大量凹镜聚焦阳光，点燃敌舰；设计了一个抓钩装置，能向对方甩出云梯，反击侵入的敌军；更厉害的是，由阿基米德制造的“铁爪式起重机”甚至还能把巨大的敌船从大海中提起并倒转。

不过，相比之下，这些发明创造在阿基米德对全人类的所有贡献中只



占据了很少的一部分，他自己甚至没把这些当成主要的个人成就。和其他希腊先哲一样，他非常重视在抽象理论和数学方面的研究。罗马的著名作家普鲁塔克曾在文中这样描写阿基米德：

（他）不屑于去阅读任何（关于实践发明）的著作。他认为制造仪器是卑微肮脏的工作，几乎各类工艺都与应用和利益有关。他竭力避免把精力浪费在一些日常生活的小发明上，而是致力于把它们（理论）做进一步的完美和升华。

现今的考古研究表明，普鲁塔克对阿基米德的叙述并不完全客观，因为阿基米德和同时代的其他思想家不同，他积极地将理论与实际应用结合，进行一系列的应用实验。对于自己成功的发明创造，他一直感到兴奋不已。

毫无疑问，阿基米德在科学理论方面的杰出贡献是永恒的人类遗产，正是这些成就使他成为历史上（在牛顿以前）最伟大的科学家，牛顿本人也是阿基米德理论的虔诚信徒之一。

严格意义上讲，阿基米德堪称第一位科学界大师。在阿基米德之前，当然也有不少伟大的思想家在钻研科学课题，他们的成就同样值得留诸青史。但不同点在于，阿基米德是采用科学方法思考问题的第一人。他所有的抽象学说都可以借助数学运算和实验得到肯定或否定的结论，如今这已成为科学研究中常用的探索和验证方法。

■ 阿基米德的生平

大约在公元前287年，阿基米德出生于西西里岛的叙拉古，那里就是后来希腊的殖民地。他是希腊人而并非西西里岛人。当时，叙拉古位于罗马和迦太基两国的国界上，是一个战事频繁的边缘城邦，同时也由此成为一个科技文化较发达的地区。英明的统治者赫农王二世和他的儿子杰隆王都接受过良好的教育，据考证，阿基米德很可能就是杰隆王的辅导老师。

众所周知，在当时，唯有埃及的亚历山大城才能给予学生较正规的教育，因此，青年阿基米德不远万里赶往那里。当他抵达亚历山大时，这座城市已经是古代最集中的知识密集区了。在此之前的半个世纪里，

亚历山大大帝在这里建立了城池，新建的博物馆和图书馆虽然才仅仅经历了20年左右的时间，藏书量却已经达100 000卷以上，其中包括先哲亚里士多德所有的珍贵作品，其规模在当时世界中首屈一指。各类人才也常常在

当阿基米德发现，浴缸中的水溢出体积与浸入的物体体积相等时，他跳出澡盆，连衣服都顾不得穿就直向王宫奔去，并一路高声呼喊着：“尤里卡！”

馆中传道授业：伟大的欧几里德在这里教授过几何学等课程；阿利斯塔克向人们演示过地球围绕太阳旋转的模型；希帕恰斯则根据星星的亮度将它们分门别类，并由此开创了星座学。此后不久，伟大的天文学家、数学家托勒密编写了《天文学大成》，这部巨著包含的深邃思想在此后1500年内对天文学的发展一直影响深远。遗憾的是，阿基米德来到亚历山大城不久，欧几里德便与世长辞了。不过，阿基米德有幸认识了古希腊博学多才的思想家埃拉托斯特尼，这位学者曾成功地用三角测量法测量了阿斯旺和亚历山大城之间的子午线长度，并由此估算出地球的周长。直至半个世纪以前，科学界始终公认他所编制的年表是最精确的。

阿基米德在亚历山大接受了哲学和数学的基础教育，但他在那里的表现并不出众。史学家考察发现，他曾被委任为工程师，负责尼罗河三角洲大规模的灌溉工作，伟大发明“阿基米德螺旋泵”或许就诞生在那段时期。

此后，阿基米德回到祖国叙拉古，他在那儿进行发明、研究，在思索的工作中度过了余生。据当地文献记载，阿基米德是一名典型的毕生追求高深知识的科学家。他对生活细节毫不关心，常常忽视自己基本的衣食需求。

有关阿基米德的最有名的、流传最广的一个故事是关于他在浴缸中发现流体静力学的基本原理的故事。赫农王把纯金块交给一名金匠，让他做了一顶纯金的皇冠。做好后，国王却疑心工匠在皇冠中做了手脚，把部分黄金偷梁换柱，掺进了其他廉价的金属。但问题在于，这顶金冠与当初交给金匠的纯金一样重，到底工匠有没有捣鬼呢？既想检验真假，又不能破坏王冠，这个问题难住了国王。于是国王将王冠交给了阿基米德。阿基米德冥思苦想了很多方法，但都以失败告终。有一天，他去澡堂洗澡，他一边坐进澡盆里，一边看到水往外溢，同时感到身体被轻轻托起，他突然恍然大悟。



阿基米德跳出澡盆，连衣服都顾不得穿就直向王宫奔去，一路高声呼喊着：“尤里卡！尤里卡！”（我知道了！我知道了！）。接着他把想到的方法现场演示给国王。首先，把一块和金冠相同重量的金块放入水中，测量水位升高的高度；然后再把金冠放入水中，发现水位升高得比前者要多。阿基米德断言，产生这个结果的原因在于，虽然皇冠和金块重量相等，但前者体积却大于后者体积，这就意味着皇冠中掺入了其他的金属杂质，而不是纯金打造的。胆敢欺骗皇帝的金匠随即就被判处了死刑。

无论这个故事是真是假，它作为一个典型事例，向我们展现了阿基米德解决难题时那超乎常人的敏捷思维和杰出才华，以及他从一件生活小事洞察其内在科学原理的能力。这大概是他在流体静力学领域取得突破性进展的一个出发点（流体静力学，即研究流体在外力作用下处于静止平衡的规律，参见第12页的图片）。

数沙术

在一封著名的阿基米德写给他的学生杰隆王的信件中，他指出，无论多大的数字，都可以用数学方法来表示。他写道：“杰隆王，有些人认为谷物种子的数量是无限不可数的……但是我会用数学方法向您证明我可以表示……数字范畴超过了充满宇宙大球体内的沙粒数量。”阿基米德指出，可以通过“多层”（level）——现在所说的“幂”——的方式来表示很大的数。如2乘以2，即2的2次幂，结果是4。2乘以2后再乘以2，即2的3次幂，结果是8。在此基础上再乘以2，则为2的4次幂，结果是16。阿基米德还引入了任意数字的符号P，将其自身连乘了100万次，就是一个很大的数字了，尤其当P本身代表一个庞大的数时，那就更大了。而且他还指出，其实可以进一步表示更大的数字。

数学领域的研究

阿基米德还尝试着运用数学方法解决问题。虽然他并不是第一个发现杠杆原理（要使杠杆两端的两个重物保持平衡，就必须使较轻的物体离中心支点稍远些）的人，但他持续深入的研究了这个问题，并通过数学证明得到以下结论：两个保持平衡的重物中，一个相对于另一个质量的比值