



课本中的科学故事

初中物理的 那些事儿

张东升 编著



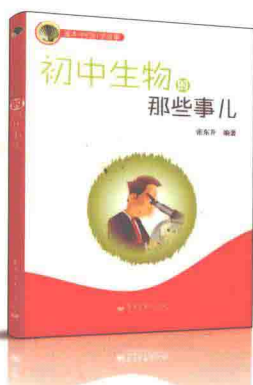
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

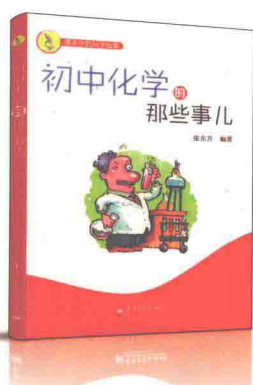
<http://www.phei.com.cn>

初中物理 的 那些事儿

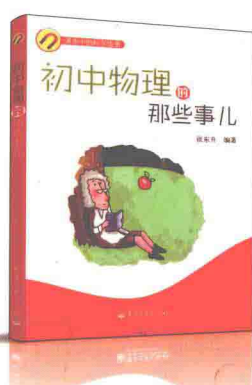
把初中物理课本上的知识用一个个故事串联起来，让你多元记忆，多点思考，多些兴趣。看完本书，你会发现：啊！原来教材上说的是这么一回事儿。



初中生物的那些事儿



初中化学的那些事儿



初中物理的那些事儿

ISBN 978-7-121-19407-8



9 787121 194078 >

定价：19.80元

策划编辑：何 况

责任编辑：刘真平

封面设计：一克米工作室

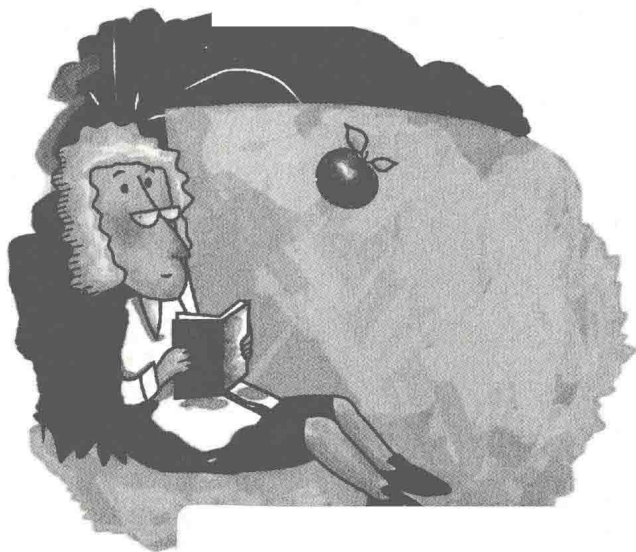




课本中的科学故事

初中物理^的 那些事儿

张东升 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

这是一本既有趣又实用的科普读物，最适合 9~14 岁的青少年阅读。本书以初中物理课本中出现的 17 位重要科学家为线索，将与其相关的科学趣事、史实，和青少年即将学习的物理知识、身边的生活实际联系在一起，用小故事的形式呈现出来。

另外，本书也强调了实用性。特别将物理学中的一些重要定律或原理单独列出，让小读者读完后更有收获。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理的那些事儿/张东升编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.1
(课本中的科学故事)

ISBN 978-7-121-19407-8

I. ①初… II. ①张… III. ①中学物理课—初中—课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 318336 号

策划编辑: 何 况

责任编辑: 刘真平

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 720×1000 1/16 印张: 8.5 字数: 150 千字

印 次: 2013 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 19.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

每一个学科都有自己的历史和故事，自然科学的历史和故事显得更生动、更有趣。伽利略在比萨斜塔上同时放下两个重物的故事广为流传，它激起了无数中小学生对科学的无限向往和崇敬。

初三的时候，我和学生们一起对自然科学课本中出现的科学家进行了一次统计，一共提及了52位科学家的名字。实际上，我们课本上出现的科学家并不算多。可以毫不夸张地说，自然科学的每一处知识都可以追溯它的历史，都有其可以诉说的故事。

学生们热爱自然科学故事但却十分缺乏相关的知识。科学故事不仅使课堂生动有趣，而且拉近了学生与科学知识、科学家的距离，另外还有助于学生对于知识的理解和记忆。

在课堂上，我尽量多挖掘一些科学故事与同学们分享。这让我阅读了一定的科普读物，同时，在教学和阅读过程中也有了一些资料的积累和感想。

既然学生热爱科学故事，那为什么科普知识如此匮乏呢？我对班级同学调查后发现：学生阅读的科普书与初中科学课本严重脱节。

那么目前市面上的科普图书哪些比较适合学生呢？因为也有学生和家 长曾经提出过这样的问题。这么多年来，我读了很多有关科普的书籍。无论写得如何，每本书都能带给我一些宝贵的知识和启发。

尽管每本书都让我受益匪浅，但我还是发现书中似乎缺了点什么。因为这些书籍大多是由科学家、科研人员或记者编写的，和现在的学生生活实际或课本都有所脱节。

本书是最接近课本和学生的科普读物，如果能对中小学的学习和阅读有所助益，同时丰富家庭藏书，让自然科学故事成为家庭饭桌上的谈

资，则善莫大焉。

感谢电子工业出版社，以及基础教育分社贾贺社长、何况编辑及相关的工作人员，正是你们和我一起完成了这一有意义的工作。

在写作过程中，参阅了大量的科普读物和网络资料，在此一并表示感谢。

目录

阿基米德：力学之父/1 ✓

- 故事1：跷跷板和杠杆原理/1
- 故事2：尤里卡（Eureka，我发现了）/3
- 故事3：小小曹冲称大象/5
- 故事4：打捞沉在水底的铁牛/6
- 故事5：不要踩坏了我的圆/8
- 故事6：爱物理更爱数学/9

伽利略：近代物理学之父/10 ✓

- 故事1：运动还是静止，这是一个问题/10
- 故事2：博尔特和猎豹谁更快？/11
- 故事3：比萨斜塔实验/13
- 故事4：自由落体定律/15
- 故事5：惯性/16
- 故事6：望远镜的发明：偷窥上帝的秘密/18

牛顿：有史以来最伟大的天才/20 /

- 故事1：苹果和万有引力/20
- 故事2：万有引力与重力/22
- 故事3：重力与质量/23
- 故事4：失重与超重/25
- 故事5：作用力和反作用力/26
- 故事6：光的色散实验/27
- 故事7：牛顿的小故事/28
- 故事8：牛顿的赞美诗/31

帕斯卡：提出帕斯卡定律/33 ✓

- 故事1：为什么吸管一端是尖的/33
- 故事2：帕斯卡定律/35
- 故事3：捞上来就死掉的带鱼/36
- 故事4：帕斯卡的小故事/37

托里拆利：发明水银气压计/41 ✓

- 故事1：托里拆利实验/41
- 故事2：大气压与高度的关系/42
- 故事3：标准大气压/45
- 故事4：为什么高山上生米煮不成熟饭/46

格里克：进行了马德堡半球实验/48

- 故事1：马德堡半球实验/48
- 故事2：大气压在日常生活中的应用/49

摄氏：提出摄氏温标/51 ✓

- 故事1：摄氏温度和华氏温度/51
- 故事2：温度计的发展历程/52
- 故事3：体温计/55

焦耳：提出焦耳定律/57 ✓

- 故事1：能量/57
- 故事2：焦耳定律/59
- 故事3：永动机/60

故事4: 能量守恒定律/61

开尔文勋爵: 提出热力学温标/64

故事1: 热是什么/64

故事2: 热力学第一定律/65

故事3: 热力学第二定律/67

故事4: 热力学温标/69

故事5: 开尔文的小故事/70

吉尔伯特: 磁学之父/73

故事1: 磁吸引和电吸引/73

故事2: 指南针为什么能指示方向/74

故事3: 生物磁/76

富兰克林: 统一天电和地电/78

故事1: 摩擦起电/78

故事2: 生活中的静电/79

故事3: 风筝实验/81

故事4: 避雷针/83

故事5: 富兰克林的小故事/84

伏打: 发明伏打电堆/86

故事1: 电池的诞生/86

故事2: 生活中的电池/88

故事3: 水流和电流/89

欧姆: 提出欧姆定律/92

故事1: 导体和绝缘体/92

故事2: 欧姆定律/94

故事3: 变阻器/96

奥斯特: 发现电流的磁效应/98

故事1: 电流磁效应的发现/98

故事2: 电磁铁/100

故事3: 奥斯特和安徒生的友谊/101

法拉第: 发现电磁感应现象/103

故事1: 法拉第的小故事/103

故事2: 世界上第一台电动机/105

故事3: 磁生电/106

故事4: 磁场/108

麦克斯韦: 统一电磁学/111

故事1: 麦克斯韦的小故事/111

故事2: 物理学的第二次大综合/113

故事3: 电磁波谱/115

故事4: 电磁波的应用/117

爱因斯坦: 提出相对论/119

故事1: 爱因斯坦的国籍/119

故事2: 爱因斯坦的小故事/121

故事3: 神奇的1905年/122

故事4: 爱因斯坦与原子弹/124

故事5: 引力场弯曲/127

阿基米德 (Archimedes, 公元前287—公元前212年)

力学之父

- 名人感言：给我一个支点，我能撬动整个地球。
- 代表作：《论浮力》、《论平板的平衡》



故事1：跷跷板和杠杆原理

跷跷板，你一定玩过吧。在游戏中，先在两端坐下，确定好平衡。然后，一端的人踮起脚破坏刚刚保持的平衡，就可以一高一低地进行游戏了。那么，一开始如何让跷跷板保持平衡呢？

当有两个体重差不多的小朋友时，很好办。两个人分别坐在跷跷板的两端，离中间相同的距离就平衡了。

如果是一个大人和一个小孩玩跷跷板，怎么保持平衡呢？这个也难不倒我们，在实际的游戏中，只要让坐在一端的大人往前面移动一些就可以玩了。

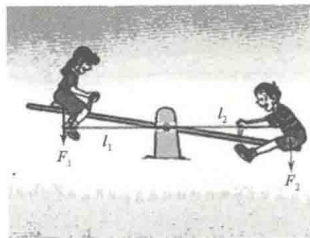
有的小朋友可能会说了，在游戏中，也可以让坐在对面的小孩往后移动来保持平衡。假设跷跷板的长度增加一些，小孩继续往后移动，就可以将对面的大人翘起来了。

如果有一个很长很长的跷跷板，小孩一直往后移动，就可以翘起更重的物体了。古希腊的科学家阿基米德最先发现了这个秘密，因此，他和别人说道：给我一个支点，我能撬动整个地球。

通过自己的观察和思考，阿基米德在他的著作《论平板的平衡》中，总结出了一个平板平衡的公式：

$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$

阿基米德所说的平板就是今天中学课本中介绍的杠杆，平板平衡的公式现在被称为杠杆原理（或杠杆平衡的条件）。



跷跷板上的科学原理

既然，阿基米德可以用一根杠杆撬起地球，我们虽然没有阿基米德那样远大的理想，但我们也可以利用杠杆来做一点小事。比如，用杠杆移开挡在我们面前的巨大的石头。古老的埃及人正是用这个方法移动巨石建造金字塔的。

古代中国人制造的杆秤也利用了杠杆原理，所以杆秤上小小的秤砣却能称量出比它重得多的物体，正如俗话说：“秤砣虽小，能压千斤”。

在今天的生活中，我们还能找到很多利用杠杆原理的小工具。根据人类利用这些工具的目的不同，可将它们分为三类：

第一类：等臂杠杆，比如天平、定滑轮等。

第二类：省力杠杆，比如开瓶器、老虎钳、起子、撬棒、剪铁皮或修剪树枝的剪刀等。

第三类：费力杠杆，比如筷子、镊子、钓鱼竿、扫帚、船桨、裁衣剪刀、理发剪刀、人手臂等。

杠杆：一根在力的作用下能绕固定点转动的硬棒

杠杆原理： $F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$

杠杆五要素：

支点 (O)：杠杆绕着转动的固定点

动力 (F_1)：使杠杆转动的力

阻力 (F_2)：阻碍杠杆转动的力

动力臂 (l_1)：支点到动力的作用线的距离

阻力臂 (l_2)：支点到阻力的作用线的距离

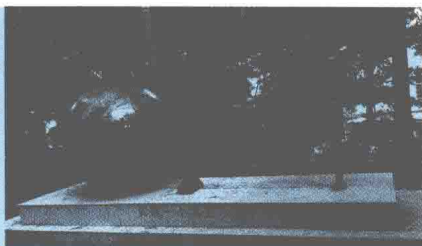
小知识：省力还是费力

在初中学习杠杆的时候，一定会遇到判断杠杆是省力的还是费力的问题。这里有一个小小的窍门。没有工具，阿基米德是不可能撬动地球的，只有借助杠杆这个工具，他才可以撬动。也就是说，他本来力气不够，那么这个时候利用的杠杆就是一个省力杠杆。

同样，你用手很难打开啤酒瓶盖，但使用开瓶器就可以了。这样，开瓶器就是一个省力杠杆了。

小趣闻：给我一个支点，我能撬动整个地球。

据说，叙拉古国王希龙对能撬起地球这个说法表示怀疑，阿基米德没有多加解释，只是请他到港口看了一次演示。阿基米德在那里事先安装了一组滑轮，他叫人把绳子的一端拴在港口里一只满载的船上，他让国王牵动一根绳子，大船居然慢慢地拖到了岸边。群众欢呼雀跃，国王也高兴异常，当众宣布：“从现在起，我要求大家，无论阿基米德说什么，都要相信他！”



阿基米德能撬动地球

我来动手

自制简易跷跷板

实验用品：两块相同的橡皮、铅笔、削笔刀、直尺、两个相同的纸杯、牙签
制作步骤：

1. 用削笔刀将铅笔两端削好
2. 将铅笔两端分别插入两块橡皮中；铅笔现在就固定在两块橡皮之间了
3. 将刚刚组合好的橡皮和铅笔平放在桌面上
4. 将直尺放在铅笔上，一个简单的跷跷板就制成了
5. 仔细将两个相同的纸杯放在直尺的两端并寻找好平衡
6. 然后在纸杯中放入牙签，观察跷跷板的变化并寻找新的平衡

故事2：尤里卡（Eureka，我发现了）

如果不小心把乒乓球跌落到水里，乒乓球会漂浮在水面上，这是因为受到水的浮力的原因。不仅是水，任何液体和气体都会对放在其中的物体产生浮力。正因为如此，气球才会在天空飘扬，轮船才能在水面上行驶，我们才能在水中遨游。

找一个空的塑料矿泉水瓶，盖好盖子，我们就可以用来感受一下浮

力的存在和大小了。将空的瓶子放在水中，你会看到它浮在水面上。如果你手拿着有瓶盖的一端，用力将瓶子往水里按，随着瓶子越往下，你用的力气会越来越大。

这也表明了瓶子在水中浸得越深，受到水的浮力越大。可能很多人都有这样的经验，但只有天才的阿基米德从类似的经验中获得了灵感，不仅解决了自己的难题，而且后来通过进一步研究得出了一条定律：浮力定律，也被称为阿基米德原理。

相传事情的经过是这样的：叙拉古的国王希龙命令一个工匠做一顶金皇冠，金皇冠做好了，手工非常精美，国王十分喜爱。

但这顶皇冠是否真的是用纯金做成的呢？国王很想知道。虽然皇冠的质量和给他给工匠的黄金的质量相同，但也不能就此证明皇冠是用纯金做成的，因为工匠可以把同样重量的银掺进皇冠中。于是国王便召见阿基米德，要他想办法测定金皇冠有没有掺入银。



即将裸奔的阿基米德

最初，阿基米德也是冥思苦想而不得要领：皇冠已经做成，总不能把它熔化了来判断它是否含有银吧。怎么办呢？

直到有一天，他正在潜思考时，仆人让他去洗澡。这一次仆人把水放得太满了，当他坐进澡盆时有许多水溢了出来。他突然意识到溢出的水的体积正好应该等于他自己的体积，如果他把王冠浸在水中，根据水面上升的情况便可以知道王冠的体积。把王冠和同等重量的纯金放在盛满水的两个盆里，比较两盆溢出来的水，就可以知道王冠里是否掺进了其他金属。

浮力定律：浸在液体中的物体所受到的浮力，其大小等于物体排开的液体所受的重力。

公式： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$

$F_{\text{浮}}$ ：浮力

$G_{\text{排}}$ ：排开液体的重力

$\rho_{\text{液}}$ ：液体的密度

g ：重力常数

$V_{\text{排}}$ ：排开液体的体积

他兴奋地跳出澡盆，连衣服都顾不得穿就跑了出去，大声喊着“尤里卡！尤里卡！”（Eureka，意为我发现了）。这个词从此被作为灵感来临的象征，成为多少人梦寐以求的时刻。正是为了纪念这一事件，现代世界最著名的发明博览会以“尤里卡”命名。

故事3：小小曹冲称大象

同样在中国也有一个流传很广、有关应用浮力的故事。有一次，魏国的曹操收到一份由南方进贡来的礼物。这份礼物很特别，竟是一头大象。

这头庞然大物，引起了曹操和文武百官的兴趣：这头大象究竟有多重呢？大家都在纷纷猜测。于是曹操出了一道题：谁有办法能真实地称出大象的重量，则重重有赏。



曹冲称象

这个问题一时间把文武百官都难倒了。怎么会有这么大的杆秤呢，即使有这么大的杆秤，也难以吊起这头大象啊。

曹冲是曹操的儿子，从小便聪明过人，只见他不慌不忙地走来说：我有办法测出这头大象的重量。只要给我一条空船和一大堆石头便可以了。

曹操看见解题的人竟然是自己的儿子，不禁大喜，命人立刻准备好用品，看看曹冲如何称象。

首先曹冲命人把大象牵上船，然后在水面和船平齐的地方做好标记。

接下来，将大象牵回岸上。他又让人将石头放在船上，直到船下降到刚才同样的位置。

然后分批地测出石头的重量，石头的总重量便是大象的重量了。曹冲成功地测出在当时用一般方法无法测量的大象的重量。

曹冲是应用了浮力的原理来称量大象的。只要船下沉的深度相同，

船对物体的浮力就是相等的。虽然在早于三国时代的200多年前，希腊的阿基米德已发现了浮力定律，但当时还未传到中国。因此，小小的曹冲和伟大的阿基米德可谓是所见略同。

小知识：轮船上的吃水线

曹冲让人在船上画的线实际上就是船的吃水线。远洋轮船船体上有几条“吃水线”，这是因为淡水和海水的密度不同，而远洋轮船在不同的水体中所受到的浮力是相同的，因此，根据阿基米德原理，在淡水中轮船应下降一些来排开更多的水。

故事4：打捞沉在水底的铁牛

除曹冲称象的故事外，还有一个巧妙利用浮力的事迹：怀丙智捞铁牛。这两个故事一直传为美谈，二者都显示出我国人民的智慧。

在中国古代，流经山西省的一段黄河上，架着一座浮桥，浮桥的两端用铁索拴在河两岸的桥桩上。桥桩是用铁铸成的铁牛，两岸各放4只，每只铁牛质量达几十吨。这座浮桥十分坚固，一直使用了1000多年。

直到1063年，有一次河水暴涨，在洪水的冲击下，浮桥遭到破坏，铁牛被冲到河中间，沉没在河底，两岸交通中断。由于铁牛沉在河底，给修桥带来很大的困难。当时没有大型起重机，怎样才能把铁牛拖到岸边呢？

三年后，有一位和尚，名叫怀丙，自言可以将铁牛捞起，并说河水冲走了铁牛，他要河水把铁牛送回来。

怀丙并非口出狂言，而是心中有数。他想出了一个很巧妙的方法：先用两只大木船装满泥沙，每只船各用一根大铁链缚紧铁牛，并拉紧铁链，然后将船上



打捞铁牛

的泥沙倒入水中，船便慢慢升高，并将铁牛从淤泥中拉出来，使铁牛半浮于水中，然后用船将铁牛拖回上游建桥的地方，再用人力将铁牛拉上岸，重建这座浮桥。

怀丙确是一个聪明的和尚，在距今900多年前，他便想出了利用水的浮力来打捞水中物体的方法。怀丙是历史上第一个应用这种技术来进行水底打捞的人。后来人们利用这种方法来打捞沉船，即使在五六十年前，在外国仍然有人利用这种方法打捞沉在大西洋的大轮船。

现在打捞沉船的方法当然更为先进，如利用浮筒来打捞，但原理和怀丙的方法一样，都是利用水的浮力。有一位专门研究中国古代科学的外国专家也说，打捞沉船，怀丙的方法已成为现代标准而实用的方法了。

听完了故事，我们试用阿基米德原理来解释怀丙打捞铁牛的方法。原来两只木船装满了泥沙，泥沙很重，木船吃水很深，也就是说木船排开的水很多，受到的浮力很大。

刚开始，木船受到的浮力等于船和泥沙的总重力。当把泥沙扔到河里时，船上的泥沙逐渐减少，两木船受到的浮力超过了船的自重加上余下泥沙的重力，绳索的拉力会越来越大，从而把铁牛从淤泥中拔出来。怀丙正是靠水的浮力，把铁牛从水底捞了上来。

用浮筒来打捞沉船，原理也是一样的。先将多个盛满水的密封钢筒沉入水中，并把它们和沉船连在一起，然后用压气机将钢筒内的水压出。钢筒内没有了水，重量自然减小了。这时浮力远大于钢筒的重量，因而把钢筒连带沉船一起浮起。

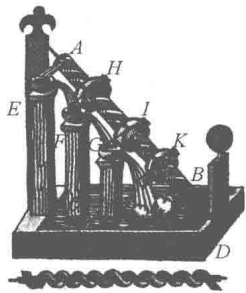
小知识：上下自如的潜水艇

潜水艇可以自如地潜入水下，或浮出水面。当需要下潜时，就向潜水艇两侧的水舱充水，潜水艇变重就会下沉。当用压缩空气赶出水舱里的一部分水时，潜水艇变轻就会上浮。当水舱里留有适量的水时，潜水艇就能够停留在水面下。

故事5: 不要踩坏了我的圆

阿基米德被誉为“理论天才与实验天才合于一人的理想化身”。据说,阿基米德在埃及求学期间,曾发明了所谓“阿基米德螺旋水车”,这种装置可以用来把水从低处提到高处。有趣的是,这一发明,直至今日仍在使用。

另外,这位工程天才还将发现的科学原理被迫运用于战争中。公元前212年,罗马人在马塞卢斯率领下,进攻叙拉古城,危难关头来临。面对罗马的威胁,阿基米德奋起保卫自己的家园,他设计了许多杀伤力很强的武器。



阿基米德螺旋水车

据说,阿基米德运用杠杆原理造出了一批投石机,无数大小石块猛烈地倾泻下来,罗马士兵纷纷被击中,成堆倒下;阿基米德发明的大吊车将罗马军舰直接从水里提了起来,使海军根本接近不了叙拉古城。还有一次,阿基米德召集全城所有的妇女手持镜子排成一个扇面形,将阳光会聚到罗马军舰上,将敌人的舰只全部烧毁。

这些新式武器使罗马军队十分害怕,叙拉古城因而久攻不克。军中都在传说着阿基米德的威力,罗马统帅马塞卢斯将军也苦笑着承认这是一场罗马舰队与阿基米德一人之间的战争。

罗马军队围城三年后,由于内部出现叛徒,致使叙拉古在里应外合下被攻克。在攻城前,罗马统帅马塞卢斯命令士兵一定要活捉阿基米德,不得伤害他。可是命令尚未下达,城池已经攻陷。



罗马军队与阿基米德的战斗

一个罗马士兵闯进阿基米德的居室时,他正在专心研究一个几何图形,完全没有意识到城市的陷落。士兵命令他立刻去见马塞卢斯,沉思中的阿基米德只叫了一声“不要踩坏了我的圆”。在没有解出他的几何证明题之前,拒绝跟他走。杀红了眼的士兵大怒,拔出佩剑,一剑刺死了阿基米德。

故事6：爱物理更爱数学

阿基米德尽管发明了许多利器和工具，但他一生中最喜爱的还是纯数学。在其辉煌的数学生涯中，他首先给出了圆面积的计算公式，同时，他用圆内接多边形和外切多边形边长逼近圆周长。他算到圆的外切与内接96边形，求出圆周率 $\pi=3.14$ 。大约700年之后，我国数学家祖冲之用相同的方法计算圆周率 π 到小数点后第七位。

阿基米德在数学上更重要的成就是确定了球体及有关几何体的体积和表面积，解决了三维立体的问题。阿基米德自己似乎也认为，这标志着他数学事业的顶峰。据说，这个定理遵遗嘱被刻在阿基米德的墓碑上。

美国数学家贝尔在《数学人物》上是这样评价阿基米德的：任何一张开列有史以来三个最伟大的数学家的名单之中，必定会包括阿基米德，而另外两个通常是牛顿和高斯。

名人简历：阿基米德

公元前287年，阿基米德诞生于西西里岛的叙拉古城邦（今在意大利境内）。他出身贵族，和叙拉古国王希龙有亲戚关系。据说，他的父亲是一位天文学家，这使他从小就学到了许多天文知识。

11岁的时候，阿基米德被送到古希腊文化中心亚历山大里亚城去学习，师从古希腊著名数学家欧几里得的弟子柯农。

公元前240年，阿基米德回到叙拉古，当了希农王的顾问，帮助解决生产实践、军事技术和日常生活中的各种科学技术问题。

公元前212年，古罗马军队攻陷叙拉古，正在聚精会神研究数学问题的阿基米德，不幸被蛮横的罗马士兵杀死，终年75岁。