

求知文库

KEXUE SIXIANG DE LILIANC



科学思想的力量

物理学的领路人

刘平 张子明 王闻丽 / 编

科学是老老实实的东西，它要靠许许多多人民的劳动和智慧积累起来。

——李四光

远方出版社

求知文库·科学思想的力量

物理学的领路人

刘平 张子明 王闻丽/编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:杨 静

求知文库·科学思想的力量

物理学的领路人

编 者	刘平 张子明 王闻丽
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
开 本	850 * 1168 1/32
印 张	480
字 数	4800 千
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-078-9/G·50
总 定 价	1200.00 元(共 48 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

世界文明源远流长，多少天之骄子，风流人物，在世界文明的璀璨星空中熠熠生辉。人类的智慧是无穷的，在同大自然的搏斗中，在长期的历史演化变迁中，我们的祖先不断战胜自我，创造了一个又一个奇迹，也为我们留下了许多宝贵的文化遗产。

历史的车轮滚滚向前，人类已经渡过了 21 世纪的前几年，从历史的眼光来看，科学的发展是取决于各发明家在解决问题时所花费的全部力量和全部心思，不论他们的工作有无结果。

真正发明的天才是放肆地产生思想，就像自然放肆地产生生命的种子一样。往往只有几粒种子在相当的土壤中生长并绵延；有些种子不过是糠屑，并无肥沃的成分；有些种子或落在“石头”上，因为时间未成熟。然而那些思想，可维持它们的生命到几十年甚至几百年之久，等到顺利的环境到来，它们开始发芽，就像种子被风吹到肥壤上面一般。

青少年是祖国的未来，是民族的希望，更是家庭幸福的源泉。如今让他们茁壮成长，成为参天大树，这是全人类都格外关注的问题。如何让青少年更好的汲取知识，掌握知

识,许多有识之士都进行过不懈的努力和有益的尝试。

《科学思想的力量》旨在鼓励青少年勤思考、勤动脑。每本书都是经过认真、精心的筛选,覆盖面广,形式多样,语言流畅,通俗易懂,富于科学性、可读性、趣味性。本丛书将成为广大青少年朋友增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

“江山代有人才出,各领风骚数百年”,“为有牺牲多壮志,敢教日月换新天。”作为华夏文明的传人,有责任继承先人的优良传统,弘扬我们的优秀民族文化,以国家复兴为己任,开拓创新,谱写出新的辉煌篇章。

编 者

目 录

阿基米德	(1)
亚历山大里亚的学习生活	(1)
发现杠杆原理	(6)
数学之神	(8)
王冠的启示	(12)
“阿基米德定律”的诞生	(20)
《故国风光图》	(23)
两千年未解的题	(25)
保卫叙拉古	(31)
海上抗敌	(39)
叙拉古的陷落和巨人陨落	(43)
麦克斯韦	(47)
勤奋好学的少年	(48)
负疚剑桥	(55)
土星光环	(60)
踏入电磁学的大门	(67)
力线理论的突破	(74)
《电磁学通论》	(82)
身后	(90)

伦 琴	(92)
成长时期的伦琴	(92)
在瑞士的学习和生活	(99)
奔向物理王国	(104)
X射线的发现	(124)
科学家的晚年	(138)
赫 兹	(141)
聪明的少年	(141)
弃工学理	(143)
前人的成就	(148)
名师与高徒	(153)
从柏林到基尔	(159)
卡尔斯鲁厄的实验	(165)
电磁理论的确立	(170)
波恩的最后岁月	(177)
深远的影响	(184)
玻 恩	(187)
求 学	(187)
成为物理学家	(194)
与爱因斯坦的友谊	(197)
创立量子力学	(201)
世界第一流的物理研究中心	(204)
侨居英国	(207)
在爱丁堡的研究工作	(212)
回归祖国	(215)

物理学的领路人

玻恩对自然科学的贡献	(219)
玻恩的哲学观点	(227)
玻 尔	(233)
童 年	(233)
非凡的本性	(247)
生命的顶峰	(270)
科学的卫士	(275)

阿基米德

当我们进入中学学习，从圆周率（ π ）值中首先接触到“阿基米德”的名字。此后，在学习物理，接触到“浮力”时，又学习了“阿基米德定律”；而且还有“阿基米德杠杆”、“阿基米德螺旋”等等。阿基米德不仅是一个伟大的数学家，而且是静力学、液压静力学等一些现代科学的奠基人，被后人称之为“力学之父”。同时，他还是一位天才的发明家和工程师。他所发明的杠杆、螺旋扬水机等，被劳动人民广泛应用于生产中，至今在我们的生产、生活中，仍然发挥着很大的作用。“阿基米德”的名字被古今中外、世世代代的劳动人民、科学工作者传颂着。

亚历山大里亚的学习生活

阿基米德出生于公元前 285 年西西里岛东部的一个城邦国家——叙拉古。叙拉古连同西西里岛原是希腊的殖民

地。希腊帝国饱经战祸而解体后，这一地区形成了许许多多独立的所谓“希腊化”城邦国家，叙拉古就是其中之一。这里地处地中海北岸，土地肥沃，粮草茂盛，素有“粮仓”之称。西西里岛的是处于欧洲与非洲的连接地带，这里随着造船业的迅速发展和手工业的发展而日益成为商业和海上贸易的中转站。这里的人民世代承袭古希腊灿烂的文明，用自己的双手，创造着财富，过着富裕安康的生活。

在地中海北岸的意大利半岛上，有一个强大的罗马帝国，他们拥有一支规模强大、装备精良的军队和海上船队。随着奴隶制的发展，奴隶主阶级对奴隶、土地和商业的贪求，使他们对仅隔一狭窄的墨西拿海峡，土地肥沃、物产丰富、商业发达的西西里岛垂涎欲滴。他们处心积虑地养精蓄锐，期望着有一天能跨海征战，占领西西里这个宝岛。

而位于地中海南岸、非洲北部的另一商业大国迦太基（今摩洛哥）是地中海沿岸的商业大枢纽。这里的奴隶主素以经商和航海著称。迦太基拥有强大的海军，并且配有战象和攻城设备的步兵。他们也同时看中了富裕的西西里岛，与处在扩张势头上的罗马帝国互相抗衡，一场争夺西西里岛大战一触即发。

阿基米德就是在这种形势下来到人世的。他的家庭是一个书香人家，他的父亲叫费狄，是叙拉古有名的学者。阿基米德从小就在父亲的熏陶下，养成了勤奋好学，勤于

思考的习惯，并且从父亲那里受到了很好的数学、天文学、几何学的教育。在他 10 岁以前，就将父亲的藏书全看遍了。求知欲极强的阿基米德又拜访了许多叙拉古的学者，从他们那里学到了许多知识。

叙拉古的国王亥洛是一个年轻有为、勇敢善战的将官，曾在希腊皇帝皮尔部下服过役。是他，受到士兵的拥护，在自己的家乡建立了独立的城邦国家，并做了叙拉古的国王。他将自己的国家治理得井井有条，使人民过着富裕的生活。面对南北两大强国对西西里的垂涎，亥洛意识到，要想使自己的国家免于战争的劫难，只能走励精图治、富国强兵之路。因此他不断地派有志报国的青年学者去当时世界的文化中心——亚历山大里亚学习科学知识。

公元前 274 年，11 岁的阿基米德便成为这些青年学者的一员，被国王亥洛派到亚历山大里亚学习。

亚历山大里亚位于尼罗河口，在现在的埃及境内，是地中海沿岸最大的城市。城内的博物院是当时最大的学术中心，包括图书馆研究院等。这里的藏书非常丰富，据说有 70 万卷之多，因此吸引了全世界的知名学者和科学家。他们在这里博览群书，交流学术思想，对哲学和科学进行研究和总结。阿基米德到了亚历山大里亚之后，一头扎进了书的海洋中，如饥似渴地吸取前人留下的丰富的文化知识。常常忘了吃饭，每天都是当图书馆闭馆的时候，才恋

恋不舍地离开。他不仅吸收书本的知识，而且还经常向长辈和大学者求教。这些学者给了他无私的关怀和教诲，使阿基米德终身受益。在埃及青年科学家埃拉托色尼的影响下，阿基米德迷恋上了天文学。他们两人一起在星光灿烂的亚历山大里亚观察夜空。美丽而图案丰富的天星，激起了阿基米德的遐思和向往，引导他们探索宇宙的奥秘。阿基米德根据长期观察的结果，自己动手制作了一个用水推动的行星仪。这架行星仪由许多齿轮和杠杆巧妙地联系在一个转动轴上，上面有代表太阳、月亮、行星和地球的各点，用水力推动，能模仿太阳、月亮、地球、行星的运动，并能表示出日蚀和月蚀。阿基米德还为此专门写了一本书《天球仪的制作》，来阐明自己对星星运行轨迹的解释。

埃拉托色尼是一位数学方面很有造诣的科学家。阿基米德很刻苦地向埃拉托色尼学习数学方面的知识；并在埃拉托色尼的启发下，学习了一套土地丈量法，为尼罗河两岸的冲积平原丈量土地。他能够不爬山就计算出山的高度，甚至还能计算出地球的直径，与我们今天所知的地球直径相差仅 100 多公里。

在当时的学术界，科学家们更多地注重科学理论的形成和阐述，不太重视科学在实际工作和生活中的运用。而阿基米德则不然，他在亚历山大里亚学习期间，曾到各地参观游览。他看到由于尼罗河泛滥，人们不得不一年年加

高河堤，这样，堤外高处的农作物得不到灌溉，就研究制作了螺旋扬水机。这是一个两头开口的圆柱形管子，长4—6.5公尺，有一个螺旋轴，将管子斜放，一头放在低处的河水里，另一头放在高处的灌溉渠道上。用手摇动把手，或用牲畜拉动长柄，螺旋就会绕轴不间断的旋转，将水连续从低处抽到高处，解决了尼罗河高堤外面的农田灌溉问题。这种机械，人们称之为“阿基米德螺旋”。用“阿基米德螺旋”原理制成的各种器械，可以用来传送小块固体、粉末、粘性液体等，也可以做成螺旋搅拌混合机械，如绞肉机等，一直被后人沿用至今。最典型的“阿基米德螺旋”线，如我们现在经常使用的熏蚊子的盘香、卷筒纸的端面等。

阿基米德在亚历山大里亚不仅学到了许多知识，而且培养了善于观察、善于思考的习惯。因此，他边学习，边研究思考，边动手进行实际制作，把自己学到的知识用于解决劳动人民在生产实践中产生的实际问题。因此他不同于其他的学生，不仅学到了知识，而且开阔了眼界，掌握了许多本领。

发现杠杆原理

阿基米德听从祖国的召唤，离开了培养他多年的亚历山大里亚城，带着丰富的知识和叙拉古人民的期望回到了他的祖国——叙拉古城。国王亥洛任命他为国王顾问，对他满怀期望，希望他能将他在亚历山大里亚学到的知识用于建设祖国，使祖国日益强大起来。

刚回到祖国，阿基米德就走上田间地头，去观察劳动人民的生产生活。他看到田间农夫凿井汲水，用以灌溉农田，农夫的操作实在太劳累了。他们从井台将吊桶放进深深的井里，然后用绳子艰难地一段段提起。以后技术有了改进，农夫们在井台边竖立一根立杆，这立杆上部安一根横杆，它的一端悬挂吊桶，人在另一端用不大的力就可将吊桶吊起，这是什么原因呢？还有当一个巨大的石块，二三人搬不动时，用一根坚硬的木棒，塞到石块底下，一个人用肩使劲一杠，就能将石块挪动，这又是为什么呢？阿基米德苦苦思索，甚至忘了吃饭，回去后，又经过多次试验，阿基米德得出物体有“重心”的结论。由此出发，他对杠杆的平衡条件进行了数学的证明；从多年来的杠杆原理为基础的生产工具的许多实际应用中，总结出科学、

全面、系统的定律，这就是杠杆定律。在《论平面图形的平衡》这部著作中，阿基米德将杠杆原理总结成如下定理：

1. 重量相等的物体，加在离支点距离相等的杆上是平衡的。

2. 重量不相等的物体，加在离支点距离相等的杆上，杆子就倾向重的一面。

3. 重量相等的物体加上离支点距离不相等的杆上，杆子就倾向离支点远的一端。

4. 一组重物，可用等量的一个重物来代替，只要这个重物的重心是在这一组重物重心的位置上。相反，一个重物可用一组等量的重物代替，只要这一组重物的重心在这个重物重心的位置上。

5. 面积不相等但有相似形状的几何图形的重心，在它相似图形相应的位置上。

阿基米德发现的关于杠杆的这个定理后来被叫做“阿基米德定理”，它被更通俗的表示为：

动力与动力臂的乘积等于阻力与阻力臂的乘积。

我们通俗地将使杠杆运动的力叫动力，阻碍杠杆运动的力（通常所说的重物）叫阻力。杠杆的固定点叫支点。从支点到动力的作用线的垂直距离叫动力臂；从支点到阻力的作用线的垂直距离叫阻力臂。于是，利用这个原理要想将一定的重物（即阻力）移动时，只要使动力臂大于阻

力臂时，就可以了。

我们日常生活中使用的杆秤，就是杠杆原理的最好证明。

对于阿基米德发现的“杠杆原理”，国王亥洛是心悦诚服的。当时人们已经知道，人类所处的地球是一个圆球状的。因此，亥洛想给阿基米德出个难题，于是对阿基米德说：“你能把地球动一动吗？”阿基米德回答说：“能，只要你给予支点。”找出地球的支点是是不可能的。而且在宇宙中，地球的重量无法称量，也就谈不到移动它的动力，但是杠杆原理是适用于移动地球的。阿基米德的回答不仅有科学依据，而且反映出他对自己研究成果充满信心。

数学之神

阿基米德不仅是个力学家，也是一个伟大的数学家，他在数学方面对人类的贡献也是巨大的。

是他首先发现了圆周与直径的比例 π 为 3.1419。在当时，人们并不知道圆周率的计算方法。计算周长时，一般沿用古人“直径为一，圆周为三”这个简单的经验进行类推，但计算圆的面积时，则使用古老的、不准确也不科学的比较法。其一是“画出圆形，在圆内紧密地摆放一粒一

粒的麦子，然后与正方形中能摆放的麦粒数做出比较，用正方形的面积去确定圆的面积；另一种是取一块质地均匀的薄木板，在其上画圆并把它裁割下来，称它的重量，再与同重量的正方形做比较，以确定圆的面积。这两种方法虽然在实用上有其价值，但在理论上不够严密和准确，而且计算方法古老而笨拙。阿基米德通过长时期的思考和研究后，认为圆的直径与周长间有一固定比例，有了这个比例，就可以通过计算求得圆的面积了。这个比例是多少呢？阿基米德按照自己的思路，将圆周分割成多边形，他应用等边的 6 边形内接到圆中，得到当时一直流行的算法“直径一圆周三”。为解决内接 6 边形的边与圆弧间的误差，继续内接 12 边形、24 边形、48 边形、96 边形、……，内接多边形的边越多，越无限地划出无限多的多边形，直到完全把内接多边形与外接圆重叠为止。这样量出各多边形的边长，相加之和就是圆周的长。只可惜就连阿基米德这么灵巧的手也只划出了内接 96 边形，这样他求出圆周与直径的比例大于 $3\frac{10}{71}$ 。然后他又用几天时间，划出圆的外切 96 边形，算出圆周与直径的比例小于，他把这个范围取做圆周率的近似值，得到 π 值得 $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$ ；即 $3.1409 < \pi < 3.1429$ ，取其平均值，得出圆周率 π 值为 3.1419，与我们现在所知的 π 值误差极小。

