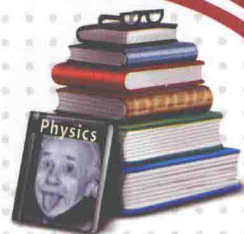


中科院院士作序并倾情推荐

-----中学生数理化阅读丛书-----

阅读



物理

杨天林◎著

YUEDU WULI



中学生必须知道的物理知识

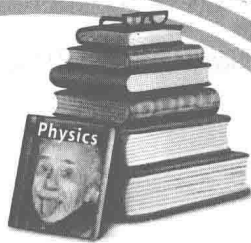
- ◆ 这本书有故事，有趣味 让你理解数理化的内涵
- ◆ 这本书是科普，是教材 是健康成长的微量元素

南京大学出版社

中科院院士作序并倾情推荐

-----中学生数理化阅读丛书-----

阅读



物理

杨天林◎著

YUEDU WULI

南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

阅读物理：中学生必须知道的物理知识 / 杨天林著

— 南京：南京大学出版社，2013.4

(中学生数理化阅读)

ISBN 978-7-305-11264-5

I. ①阅… II. ①杨… III. ①物理学—青年读物②物理学—少年读物 IV. ①O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 059282 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出 版 人 左 健
丛 书 名 中学生数理化阅读
书 名 阅读物理——中学生必须知道的物理知识
著 者 杨天林
责任编辑 潘琳宁 编辑热线 025-83597087
照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 丹阳市兴华印刷厂
开 本 787×960 1/16 印张 9.25 字数 171 千
版 次 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-11264-5
定 价 18.00 元
发行热线 025-83594756 83686452
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有，侵权必究

* 凡购买南大版图书，如有印装质量问题，请与所购图书销售部门联系调换

序 言

前几年,我在访问西北几所高校时,结识了宁夏大学化学化工学院的杨天林教授,交谈中感觉到他身上有一种与理科专业背景学者不一样的东西。他除了教学和科研之外,对地理、历史、文化、文学都有所涉猎,后来又陆续收到了他寄来的新书,觉得他在科学与文化的通融方面,付出了辛勤的劳动。

这一套写给中学生数理化阅读的书稿交到我手中的时候,我还是有些惊奇,因为他这些工作都是在业余时间完成的。仔细阅读之后,我被书中的内容深深打动。作者把一个很难写的题材,写得深入浅出和井然有序,无论是内容的趣味性、知识性,还是行文的流畅,都是我不曾想到的。

我觉得作者在写作这些内容时,一定掌握了很多资料,且在深思熟虑之后进行了结构布局。作者针对中学生这个阅读群体,将趣味贯穿始终。书中大量的科学常识、数理化知识都写得通俗易懂。语言表述也很优美,既幽默风趣,又严谨有序。

我的总体印象是,作者的思想不张扬,叙述不枯燥,描写很到位,非常准确地把握了中学生的心理特点,站在青少年认识世界的角度,自然地切入历史,客观地介绍知识,将本来是自然科学的书,写得富有诗情画意。这可能与他曾经当过中学教师有关。

我认为,科学本身是有趣味的,关键是如何去培养自己的爱好。作者在介绍传统知识的基础上,又把一些最前沿的知识或概念融合在了容量有限的书中,使其成为一体。这种阅读,对中学生学好数理化、掌握教材知识是另一种教育,作者在这方面做了很好的探索。

大家知道,自然科学是用科学方法探索不同自然现象的规律的一门科学,在这个过程中,它体现了真与美的和谐和统一,培养了先进的思想和境界。好的作

品或理论需要人们去精心打造,然后才有可能成为精品,才能经受住时间的检验。欧几里得的几何学、微积分理论、牛顿的物理学、普朗克的量子论、爱因斯坦的相对论、道尔顿的原子论、拉瓦锡的氧化学说等就是科学中的艺术精品。这样的精品当然还有很多,要把这些一一介绍给青少年,是一项重大的工程。

我相信,这套丛书的出版将有助于中学生开阔眼界,加深对书本知识的理解和对科学的认知,特别是对数学、物理和化学的认知,甚至还包括对文学的认知。

南京大学出版社这套丛书的出版,填补了青少年通才教育教材的缺失。这套丛书对转变教育观念、开展通才教育、建设创新社会和全面提高中学生的科学文化素质有重要价值和积极作用。科学知识一定会给青少年带来力量的源泉、创新的思维和无限的乐趣。希望这套丛书能激发中学生热爱科学、献身科学的热情。

丛书中配有适量的图片,展示了数学、物理和化学的发展历程或珍贵片段,也帮助我们回味科学发明中那些耐人寻味的动人故事。

中学生是祖国今天的花朵,明天的建设者,能为中学生的教育、特别是素质教育和科学精神的培养做些事情是很有意义的,我亦责无旁贷。

是为序。

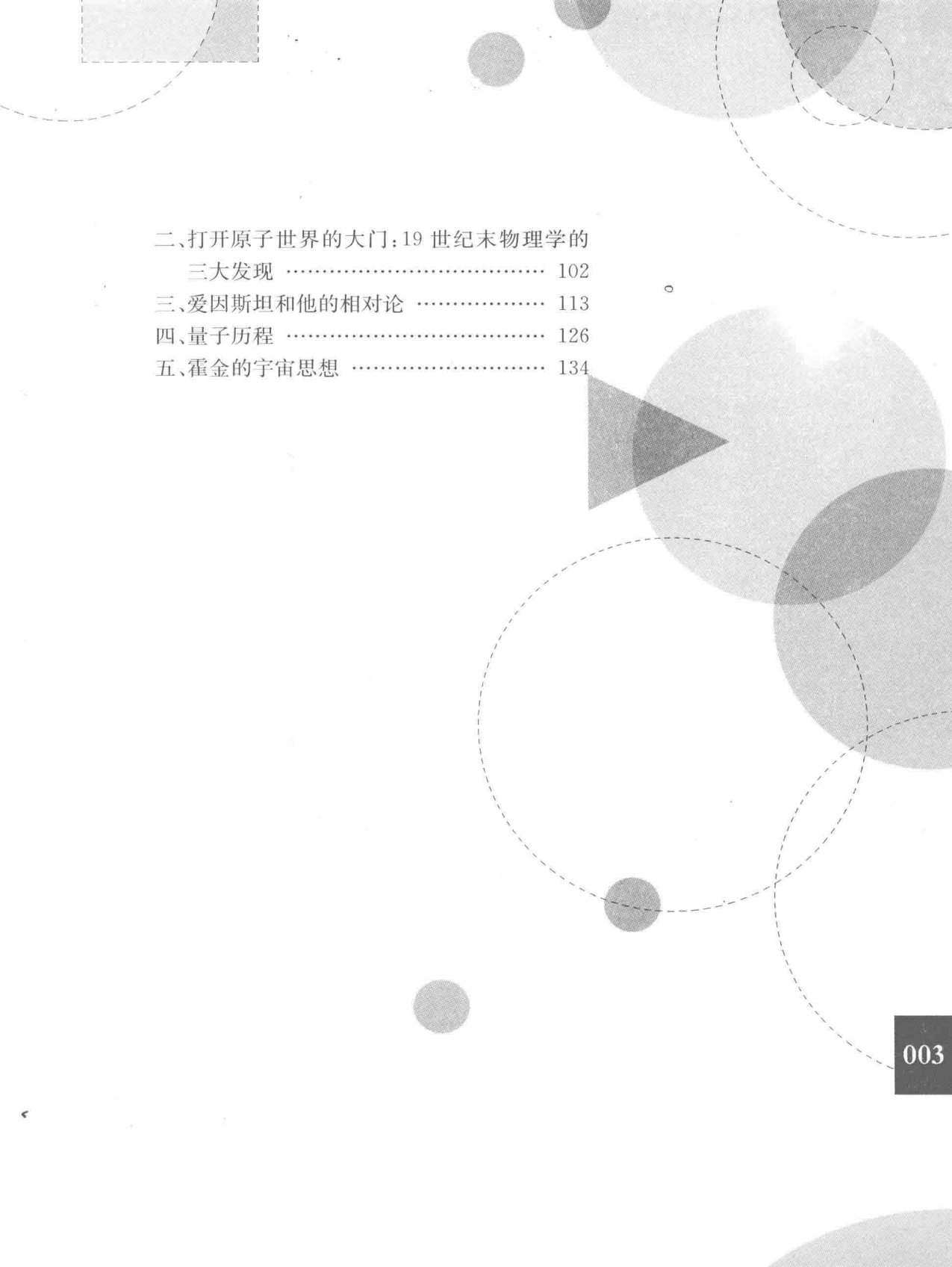
南京大学 游效曾(中国科学院院士)

2013. 早春

目 录

第一章 究天人之际.....	001
一、夜观星象	001
二、心怀穹庐	004
三、给世界找个支点:阿基米德的故事.....	006
四、山雨欲来	013
五、春暖花开	014
六、播种在天涯	017
七、经纬度的确定	018
第二章 物理的天人合一.....	019
一、从精确测量开始	019
二、还宇宙以和谐	020
三、挑战传统:伽利略的故事.....	022
四、为物理而生:牛顿的故事.....	027
第三章 物质的表象.....	039
一、振动与波动	039
二、光与色的幻影	041
三、光的速度	043
四、光色原理	045
五、光的干涉	048
第四章 电与磁的神话.....	049
一、古老传说	049
二、神奇的力量	050
三、从驯服电开始	051
四、风筝实验:富兰克林的故事.....	052

五、库伦定律	053
六、伏打电池及其他	054
七、安培定律和欧姆定律	055
八、电报和电话	056
九、电磁交感:法拉第的故事	057
十、电灯、电影、留声机:爱迪生的故事	060
十一、麦克斯威与无线电	063
十二、电磁波的实验发现和应用	065
十三、力与场的内涵	066
十四、小结	066
第五章 冷与热的感觉	068
一、热现象与温度计	068
二、理想气体状态方程式	071
三、热的本质	072
第六章 宇宙的能量	074
一、蒸汽机的问世	074
二、卡诺的理想热机	075
三、能量守恒定律的发现	077
四、宇宙真的会“热寂”吗?	080
五、不必杞人忧天	084
六、用理性来还原真实	086
七、永动机:幻想还是谎言?	087
八、吉布斯:默默无闻的高人	089
九、小结	092
第七章 探索微观世界	094
一、添砖加瓦	094
二、在黑暗中发现那一束光亮	095
三、徘徊在宏观与微观之间	096
第八章 站在理论的前沿	099
一、物理学真的就那么完美吗?	099



二、打开原子世界的大门：19 世纪末物理学的 三大发现	102
三、爱因斯坦和他的相对论	113
四、量子历程	126
五、霍金的宇宙思想	134



第一章 究天人之际

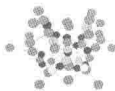
人类生活在这个世界上,第一要务便是生存。自古至今,概莫能外。为了生存,人类要观察和了解自然,特别是在古代。

神秘莫测的自然现象也培养了人类的好奇心,对未知世界的了解便是走向科学的开始。像“生命轮回、物换星移”之类的自然现象一遍又一遍地启发人类去思考:世界的变化有无规律可循? 什么才是物体的本性? 以此为起点,才陆续诞生了后来的诸多自然科学。

今天的物理、化学、生物、天文等,在古代几乎就是“一锅烩”,没有分得清的学科界限,也几乎不见相应的学科名词。

人们的主要目的无非是了解自然现象,最后结果就是将日常的感觉经验上升到理论高度,并进一步把理论或原理化为技术手段,为自身的利益服务。这需要漫长的时间。而所谓的物理,考察的就是物体为什么运动,或为什么静止。

这看起来似乎很有道理,也符合物体运动的行为规范,人类就是从这一点出发来思考问题,而且自古以来就是这么做的。



一、夜观星象

早期的天文观测就是对物理知识的简单运用。在从狩猎到游牧再到农耕的人类历史进程中,天文观测不可或缺。到了农耕文明日益定型时,其重要性更加突出,历法的形成就以此为基础。历法的制定很好地服务了人类的生产和生活,特别是农业生产和人们的出行。

谁能想到,英国索尔兹伯里以北的古代巨石阵(Stonehenge)建筑遗迹竟然就是远古人类观测天象的地方。类似这样的地方,也是古代人类的自然崇拜所在。索尔兹伯里离伦敦不远,如果有机会到英国,你也应该去那里崇拜一下。

在有文字传世之前,知识的积累只能靠口口相传。远古社会懂得天文和历法的人,一般也只把知识传给自己的亲人或部落里最亲近的人。那时,甚至还有群婚制或血婚制的残余,因此,他们不可能具有今天这样的家庭概念。但无论如何,他们的后辈还是形成了最有权威的家族,像伯益、神农、风后等。

中国古代的“士”就是早期专业的祭司。他们当然是最早的知识分子。那时

候的祭司不仅神秘，还是社会上的特权阶层，只是在春秋之后，才渐渐失去了其在政治上的优势。

夜观星象是古代人的最爱，他们甚至不需要什么仪器，只要持之以恒，就一定有所收获。看得多了，就能发现一些规律，例如，发现北极星似乎永远不动，而其他的星星，除了极少数外，都在以相同的步调运动。

宇宙看起来像一个大玻璃球，日月星辰都在这个玻璃穹顶上运行，而地球似乎就在中央的位置。亚里士多德就是这么想的。

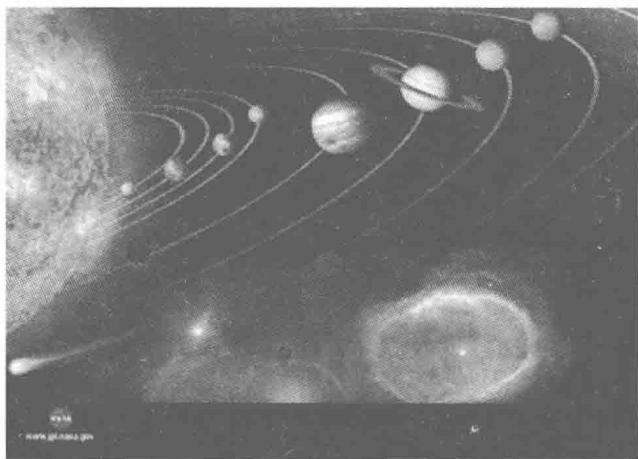


图1 宇宙的有序结构意味着有一种神奇的力量在支配着自然，包括我们自身。对这种神奇力量的探索就是物理学的主要任务。

温带地区常常是四季分明。那里的人很容易把天象，特别是把日月的运行跟季节的变化联系起来，这对于指导农业生产很有用处。因此，制定历法就成为国家大事。人们也逐步意识到，天体运动将影响到人民的福祉。他们甚至认为，灿烂的星象决定着每个人的祸福，占星术借此壮大自己的实力、扩充自己的地盘就是自然而然的事了。不过，这也推动了科学的发展，特别是推动了物理的发展。

在自然科学方面，特别是物理学方面，墨子(公元前 468—前 376)是中国先秦时期的一个重要人物。墨子生活的时代在孔子之后、孟子之前。

墨子也观星象，和绝大多数古代星象学家一样，他的目的不是为了理解宇宙的结构，而是为了预测人间的祸福。墨子在数学和物理学方面的造诣达到了一定高度，他的哲学是实用的，他宣扬鬼神又提倡非命，他宣扬天意的目的是为了证明他就是天意的代言人。

在自然科学思想方面，例如在有关圆与四方形的几何学和数学，有关折射与倒影的光学和物理学等方面，墨子做出了很大贡献。墨子对运动与时间、空间的

关系,以及对人类生命等现象的解释,都具有划时代的意义。

墨子对“六艺”中的射、御、书、数为代表的科学技术知识有着浓厚兴趣,这也使他成为一个很有名的木工师傅。

墨子生平最伟大的事迹之一,是制止了一场楚国进攻宋国的战争,史称“止楚攻宋”。经过这一事件,墨子及墨家善于守城、防御的名声广为传播。从“墨守成规”这个成语中,我们可看出墨子“善守”的影响之深。

在古代中国,天文观测不是一般人所能为的,普通人不能随便这么做,否则就是犯上。所以说,观测天象和制定历法是官方的职责,是权力的象征。有皇帝的支持,就能取得更多成绩。

“钦天监”就是这样的部门,翻翻中国历史,你就会发现,历朝历代都有这样的官府。在那里上班的人,都是皇帝的御用知识分子,他们负责向皇帝报告观测到的天象,也包括天气变化的情况。今天的天文台、地震局和气象局所承担的工作与他们当时的工作有些相似。

皇帝就根据他们提供的信息或预言来决定国家大事,例如祭祀宗庙、与邻国的战争、巡游民间、修庙凿窟,或别的什么重大事情。

在这方面,有很多取得杰出成绩的人,他们既是政府官员,也是著名的知识分子。

像东汉时期的张衡(公元78—139年)。说到张衡,我们就想起了他的地动仪,将他和地震观测联系在一起。其实,他还是浑天仪的制造者。这些仪器的制造离不开物理知识。张衡是古代中国最著名的科学家。

还有唐玄宗时期的一行和尚(公元683—727年),他曾经主持了大规模的天文观测,推算过地球表面的曲率,预报过日食。

元朝的郭守敬(公元1231—1316年)也是一个大科学家,在忽必烈的支持下,他主持了更大规模的天文观测,他的观测站点从南到北绵延一万里,东西长达五千里,分布范围可说是相当的广了。时人把他的观测叫做“四海测验”。

13世纪以前,中国的科学技术遥遥领先于世界其他国家,只是在后来才逐渐衰落。其中的原因很多,但封建专制思想对人们的禁锢和僵化冥顽的体制对社会的约束很可能是阻碍科学技术发展的主因。

古代中国人对宇宙的形状有自己的看法,好像从周朝开始,就有了“盖天说”,他们说:“天圆如张盖,地方如棋局”。“盖天说”认为,地平而不动,仅仅是星辰在天盖上移动。

在当时,这种说法是相当地深入人心,甚至直至今天,都很容易引起人们的精神共鸣。你只要想一想太阳和月亮是如何转动的,你只要低头看一看脚下的土地,你就会对此学说心领神会。

这一学说之所以如此的深入人心,就在于它符合我们的感觉经验。所以,北魏时期的《敕勒歌》中就有“天似穹庐,笼盖四野”这样的句子。人们在摇头晃脑地背诵这样的诗句时,绝不会想到有什么不对的地方。



二、心怀穹庐

在古代希腊,所有的知识门类都被包容在“哲学”这一穹庐之下。不论是内涵还是外延,他们的“哲学”与中国的“哲学”其实有很大区别,当然也有共同之处,那应该是时间作用于思维的结果,是当时的生存环境对知识的贡献。

古代希腊是西方文明的源头。在毕达哥拉斯的心目中,哲学就是“爱智”,万物皆为数字。德漠克利特的原子论隐含着最早的物理学思想。这时期,哲学家主要的兴趣集中在“存在”或“物的本质”上。因此可以说,他们的目光所及,就是我们今天所谓的物理。

苏格拉底(Socrates,公元前 496—前 399 年)、柏拉图(Plato,公元前 428—前 347 年)和亚里士多德(Aristotle,公元前 384—前 322 年)是古希腊由盛而衰时期的三大哲学家,他们是雅典市智慧的化身,也是爱琴海沿岸的著名学者。这三人还是师徒关系。

苏格拉底关注“人的存在”,他虽然没有著作流传下来,但他的思想通过他的学生影响了后来很多的人。柏拉图和亚里士多德都是著作等身。特别是亚里士多德,更是一个百科全书式的作者,他一人集古希腊哲学之大成,在 17 世纪以前的欧洲,他的学术思想就是权威和经典,是不可以随便冒犯的。

亚里士多德著述丰盛,在门类庞杂的著作中,有一本书就叫做《物理学》(Physics)。他的“物理”不可与今日的物理同日而语。比如说,在他的“物理”里,还讲天文,还讲化学,甚至还讲生物,讲得更多的还是认识世界的方法和视角。所有这些是他的哲学思想的体现。

从那些断简残篇中传达出来的,都是些对宇宙的思考和对人自身去向的怀疑。而且,我们听到的大多是亚里士多德的声音。亚里士多德太炫人眼目,他的存在使我们忘记了还有更多的大师。

马其顿的亚历山大大帝在位仅 13 年(公元前 336—前 323 年),但他建立了横跨欧、亚、非三大洲的帝国。亚历山大死后,他的帝国也随之土崩瓦解。在此后的约 1 000 年(公元前 332 年—公元 642 年)时间里,亚历山大里亚城成为文化中心,那时候,坐落在尼罗河口的这座城市不仅学术繁荣,经济也很繁荣。这座城市的大学和图书馆是当时最美的一道风景线。

欧几里德在这里完成了《几何原本》,托勒密在这里完成了《至大论》。公元

前30年,罗马人征服了这座城市,公元4世纪,君士坦丁大帝(Constantine the Great,公元272—337年)临终受洗以后,天主教会在罗马帝国成为不容挑战的正统。公元390年,一群天主教徒毁坏了亚历山大里亚城的大学和图书馆。建筑的倒塌和书籍的焚毁带来了学术和文化的衰落。

在自然地理方面,希腊似乎处在海洋的包围之中,他们的民族最早从事航海也是预料之中的事情。那既是生存的需要,也是发展的必由之路。所以,我们就不难理解为什么当古希腊人认为地球是圆的时候,古代中国人却毫不含糊地相信地球是平的了。

亚里士多德的两本书《物理学》和《论天》(On the Heavens)就涉及到相应的问题,它们是早期物理与天文的雏形,其中所讨论的无非是我们从哪里来、我们到哪里去,或者是物体何以动、何以静之类。

亚里士多德认为,“天上的物体”与“地上的物体”是完全不同的。所谓“地上的物体”就是人间。他说,天上的物体充满了神性,像太阳、星星等,永恒地以圆周等速运行。他进一步说,那种运动是完美的,不需要进一步解释(似乎有些武断)。所以,我们才有了“圆形是最完美的图形”这么一说。

亚里士多德在划分天上地下时,怎么会以月亮为界?这真是一个让人难解的谜。



图2 圆形不仅是我们的心中所想,更是自然的一种选择,它依赖自然的力量孕育,它具有高度的对称性,因此,它理所当然就成了宇宙的最完美图形。

关于行星运动的问题,需要解释的不是它们为什么能保持运动,而是运动的轨道为什么是闭合曲线而不是直线。

“地上之物”无非就是我们肉眼看到的那些东西。在生命界，存在着荣枯盛衰之类的自然现象和轮回过程。不过，亚里士多德是从物质的构成要素来看待这些物质的，他的“四元素说”影响巨大。这四种元素分别是“土、火、水、气”，它们构成了世界万物，而且各有自己的位置。按亚里士多德的观点，火向上，土向下，水与气则在其间。

在水平方向的运动则是另一回事。亚里士多德说：当物体不受力时，是永远不会动的。从感觉来看，似乎应该是这样。但是，一深入到理论丛林，“感觉”就不太起作用了。根据物理学原理和物体运动的本质，你大概判断一下，他的结论是不是正确？

有一次，有人问亚里士多德，平抛一块石头，石头离开手之后，为什么还能飞行一段距离？他说，那是因为石头移动后留下了真空，但自然界厌恶真空，所以空间立刻被气填满，而正是气对石头产生了一种推动力，所以石头在离开手之后还能飞行一段距离。这听起来有些荒谬，但在当时还可称之为一种自足的学说。

在亚里士多德的宇宙论中，地球是万物的中心，其余一切都随它转动。这个宇宙体系经过托勒密(C. Ptolemy, 公元 90—168 年)的改进，能比较准确地描述行星的运动规律。托勒密的“地心说”最完满地体现在他的专著《至大论》(Almagest)中，后来的学者，特别是阿拉伯学者，对托勒密的思想进行了润色和修改，使其开始在全世界流行，直至哥白尼出现。



三、给世界找个支点：阿基米德的故事

阿基米德(Archimedes, 约公元前 287—前 212 年)的父亲是天文学家和数学家，受家庭影响，阿基米德从小就爱好科学，特别是爱好数学。大约 9 岁时，父亲送他到埃及的亚历山大里亚城念书。

亚历山大里亚城是当时世界的知识和文化中心。这里群英荟萃，学者云集。文学、数学、天文学、医学都很发达。在这里，阿基米德跟随许多著名的数学家学习，包括几何学大师欧几里德，在此奠定了阿基米德日后从事科学研究的基础。

物理是阿基米德关注的重要领域。阿基米德在物理学方面的贡献主要表现在两个方面，一个是关于平衡问题的研究，另一个就是浮力问题。与平衡问题有关的就是杠杆原理，这是我们最熟悉的。

1. 杠杆原理

在流传下来的著作《论平板的平衡》中，阿基米德用数学公理的方式提出了杠杆原理。他说：“如果杠杆处于平衡状态，那么杠杆支点两端的力(重量)与力臂长度的乘积相等。”在这里，阿基米德提出和定义了支点、力、力臂等概念。

为了使杠杆原理能够运用于一般的平面物(也就是我们常说的平板)中,阿基米德还建立了“重心”的概念,有了“重心”,任何平板的平衡问题都可以由杠杆原理来解决,而求“重心”又恰恰可以归结为纯几何学的问题。

杠杆原理解释了人们为什么可以用一根棍子抬起很大的石头。据说阿基米德确立了力学的杠杆原理后,说过这样一句话:“给我一个支点,我就可以撬动地球。”这不是一般的豪言壮语,除了阿基米德,恐怕不会再有别人敢拿地球开玩笑。人们当然知道阿基米德这句名言是夸大之词。当时的叙拉古国王也对此心存疑虑。

历史记载,叙拉古给埃及的托勒密王造了一艘大船,由于船太大,怎么也没有办法把它推下水。国王就把推船下水的艰巨任务交给了阿基米德,也想借此机会试一试阿基米德的本领。阿基米德不是夸过海口,连地球都能撬得动吗?看他能不能把船推入海中。

阿基米德当然也想证明一下自己。他利用所掌握的数学和物理知识,运筹帷幄,精心设计了一套滑轮系统。这一天,大海岸边,码头两侧挤满了观看的人,这中间就包括国王希龙。那天的人特别多,可以用“人山人海”来形容,他们都想见证奇迹的出现。

在众目睽睽之下,阿基米德把滑轮绳子的一头交给国王。结果,奇迹出现了。只见国王手拉绳子,还没有用多大的力,大船就开始移动,很快就滑到了水里。简直就像变魔术一般。

观众看得眼花缭乱,国王激动得手有点发颤。撬动地球当然是吹牛,但把大船推进海里却是真的。国王一高兴,就发布了一道命令:“从今以后,凡是阿基米德说的话,务必一律听从。”他也不仔细想想,有了这张护身符,万一阿基米德做出违法的事该怎么办?

“给我一个支点,我就能撬动整个地球”是阿基米德曾说过的最有名的话。这当然是一句大话,但在理论上却是成立的。2 000 多年已经过去,今天听起来,这句话还是那么的新鲜和有趣。

2. 浮力定律

在物理学方面,阿基米德的另一个伟大贡献是关于浮力问题的研究,这属于力学范畴。浮力定律是现代中学物理课本中必须要讲的内容,为了纪念阿基米德,人们也把这个定律叫做阿基米德原理。

阿基米德还专门写了一本书《论浮体》。在《论浮体》中,讨论了物体的浮力,研究了旋转抛物体在流体中的稳定性。《论浮体》是流体静力学的第一部专著,在这本书中,阿基米德把数学推理成功地运用在分析浮体的平衡上,并用数学公式来表示浮体平衡的规律。

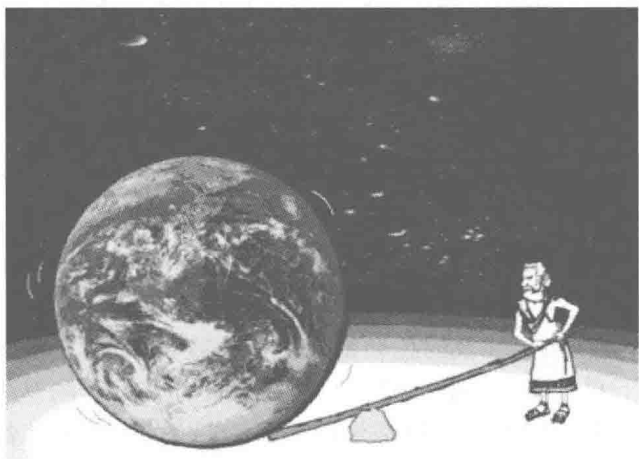


图3 给我一个支点,我就能撬动整个地球(Give me a fulcrum, and I shall move the world),除了阿基米德,恐怕谁也不敢有如此的豪言壮语。

浮力定律的具体内容是:浸在液体中的物体所受到的浮力,等于物体所排开的液体的重量。这一定律被明明白白地写在阿基米德的《论浮体》这本书中。

关于浮力定律的发现还流传着一个非常有趣的故事。有一次,叙拉古国王叫金匠给他做了一顶纯金的皇冠。皇冠送来后,国王拿在手里觉得有些不对劲,他怀疑金匠在里面掺了银子,可是皇冠的重量与国王给金匠的金子的重量一样,怀疑归怀疑,找不出证据也只能干着急。

于是,国王请来了阿基米德,希望他来鉴定一下皇冠的真伪。阿基米德固然聪明,可他一时也想不出鉴定的好方法。他苦思冥想,一连好几天,还是没有想出个所以然来。他左右为难,既不能因为自己的武断而误判,造成冤案,又不能因为没有有效鉴定真伪的方法而让国王大人失望。

当然有一个比较简单而粗暴的方法,那就是把皇冠毁坏,掺杂其中的银子就会暴露在光天化日之下,但如果皇冠是真的话,那阿基米德就太没有面子了,人们对他的信任可能从此会大打折扣。再说,纯金皇冠不是一般的物品,如果毁坏,那代价也太大了,他不愿意冒此风险。

有一天,阿基米德准备去洗个澡,让仆人给浴盆放上水,可是仆人把水放得有点满,当他坐进浴盆的时候,水就从浴盆里溢了出来,阿基米德觉得自己的身体一下子变轻了。要是放在平时,这本来是一个司空见惯的现象,但在此时,却变得非常有意义。

这个现象一下子启发了阿基米德,他突然意识到,不同的东西,虽然重量相同,但因其体积不同,排出去的水的体积也一定不同。

再联想到这个金制皇冠,他就想,如果把皇冠浸在水中,根据水面上升的情况就可以知道皇冠的体积,再拿一块与皇冠同等重量的金子放在水里,就可以知道这块金子的体积,比较两者体积的大小,如果皇冠的体积更大,就说明其中掺了假。

想到这里,阿基米德豁然开朗。他太高兴了,高兴得都有些忘乎所以,他一下子从浴盆里跳出来,连衣服都忘了穿,就赤身裸体地跑了出去。这就是古代社会一次著名的“裸奔”,纯粹是因为一个重要发现。阿基米德边跑边喊:“尤里卡,尤里卡!”

“尤里卡”是希腊语,意思是我找到了。阿基米德的这一声“尤里卡”,喊出了人类探寻到大自然奥秘时的惊喜。后来,人们为了纪念这一事件,纪念阿基米德的这种探索精神,就把现代世界著名的发明博览会以“尤里卡”命名。



图4 阿基米德发现了浮力定律

受浴盆里水的浮力的启发,阿基米德突然醒悟,他连衣服都忘记了穿,就从浴盆里跳了出来,边跑边喊:“尤里卡,尤里卡”。

几天之后,阿基米德找来了与皇冠重量相同的纯金和纯银,连同皇冠把三样东西浸入水中,测量排出水的重量。结果是,纯金排出的水最少,纯银排出的水最多,皇冠排出的水介于两者之间。

最后的结论已经很清楚了,皇冠不是纯金制作的,或者说是掺了假(掺了银子),那个可怜的金匠束手就擒,就等着国王的惩罚了。当然,那惩罚一定不会是轻的。

同学们可能会认为,阿基米德的这一发现也实在很平常,你可能会想,这有什么难的,把皇冠浸入水中,从排出的水量就可以知道皇冠的体积,再秤一秤皇