



21世纪科学·探索·实验文库·第四辑
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU DISIJI

总顾问◎赵忠贤 刘炳升
学术指导◎胡炳元
总主编◎杨广军 吴玉红

谁是哪只 看不见的手

力的故事

提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决问题也许仅仅是一个教学上或实验上的技能而已。而提出新的问题、新的可能性，从新的角度看旧的问题，都需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

——爱因斯坦





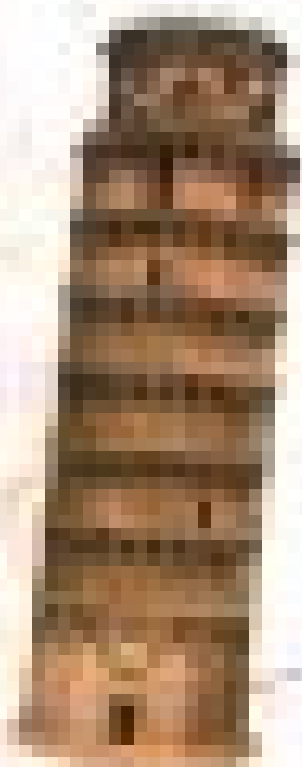
《谁偷走了我的书》
《谁偷走了我的书》

《谁偷走了我的书》
《谁偷走了我的书》

谁是那 看不见的手

刀的故事

《谁偷走了我的书》
《谁偷走了我的书》



03-49/5

2007



21世纪科学·探索·实验文库·第1
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU I

谁是那只 看不见的手

力的故事

总 顾 问◎赵忠贤
学术指导◎胡炳元 刘炳升
总 主 编◎杨广军 吴玉红

北方工业大学图书馆



C00047720

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

谁是那只看不到手:力的故事/杨广军,吴玉红主编.

北京:光明日报出版社,2007.6

(21世纪科学·探索·实验文库(第四辑))

ISBN 978-7-80206-456-0

I.谁… II.①杨…②吴… III.力学—青少年读物 IV.03-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第065303号

谁是那只看不到手——力的故事

◎ 总 主 编: 杨广军 吴玉红

本册主编: 高兰香

◎ 出 版 人: 朱庆

责任校对: 徐为正 祝惠敏 姜克华

◎ 责任编辑: 田苗

版式设计: 麒麟书香

◎ 封面设计: 红十月设计室

责任印制: 胡骑

◎ 出版发行: 光明日报出版社

◎ 地 址: 北京市崇文区珠市口东大街5号, 100062

◎ 电 话: 010-67078234(咨询), 67078235(邮购)

◎ 传 真: 010-67078227, 67078233, 67078255

◎ 网 址: <http://book.gmw.cn>

◎ E-mail: gmcbbs@gmw.cn

◎ 法律顾问: 北京盈科律师事务所郝惠珍律师

◎ 印 刷: 北京一鑫印务有限公司

◎ 装 订: 北京一鑫印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

◎ 开 本: 720×1000 1/16

印 张: 83

◎ 字 数: 890千字

◎ 版 次: 2007年6月第1版

印 次: 2007年6月第1次印刷

◎ 书 号: ISBN 978-7-80206-456-0

◎ 总定价: 125.00元(全六册)

版权所有 翻印必究

科学是属于大众的，
公众对科学的了解
会极大地促进科学
的发展。

赵忠贤

2007年5月31日

中国科学技术协会副主席、中国科学院院士赵忠贤
为《21世纪科学·探索·实验文库》题词

《21 世纪科学·探索·实验文库》

编辑委员会

总 顾 问:

赵忠贤 中国科学技术协会副主席、中国科学院院士

学术指导:

胡炳元 华东师范大学物理系教授、博士生导师, 全国高等物理教育研究会理事长, 教育部物理课程标准研制组核心成员, 上海教育考试院专家组成员

刘炳升 南京师范大学教授、博士生导师, 中国教育学会物理教学专业委员会副理事长, 教育部物理课程标准研制组核心成员

主 任: 杨广军 吴玉红

副 主 任: 舒信隆 宦 强 黄 晓 武荷岚 尚振山

成 员: (排序不分先后)

胡生青 章振华 徐微青 张笑秋 白秀丽 高兰香 韦正航
朱焯炜 姚学敏 马书云 梁巧红 李亚龙 王锋青 蔡建秋
马昌法 金婷婷 李志鹏 申秋芳 徐晓锦 陈 书 张志祥
周万程 黄华玲 卞祖武 陈 昕 刘 苹 岂晓鑫 王 宏
仇 妍 程 功 李 超 李 星 陈 盛 王莉清

责任编辑: 田 苗

总 策 划: 尚振山

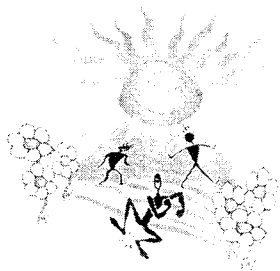
出 版 人: 朱 庆

丛书总主编◎杨广军 吴玉红

副总主编◎舒信隆 宦 强 黄 晓 武荷岚 尚振山

本册主编◎高兰香

副 主 编◎张开军 王军平



史 话 篇

说古道今——力学史话 / 002

目 录

力学——集体智慧的结晶 / 003

局限——发展中的障碍 / 008

牛顿——平凡的伟人 / 015

动 静 篇

动静——绚丽多彩的运动世界 / 022

动静——凡人视野下的运动 / 023

动静——人文视野下的运动 / 027

动静——科学视野下的运动 / 031

曲线——复杂中的简单 / 036

地月系——相濡以沫的伙伴 / 041

地球——我们的家园 / 042

月球——揭开神秘的面纱 / 050

星法——开普勒的行星运动定律 / 055





时空观——绝对还是相对 / 060

规范——我们怎样描述运动 / 060

时空——思想的对话 / 067

尺度——我们怎样测量 / 074

专 题 篇

基石——牛顿运动定律 / 080

相互性——来而不往非礼也 / 080

合成—— $1+1$ 不等于 2 / 085

桥梁——牛顿第二定律 / 093

万有引力——谁能摆脱我 / 098

卫星——人造天体 / 099

万有引力定律——由苹果落地想到的 / 102

重力——我不是万有引力 / 109

共振——不能缉拿的凶手 / 115

振动——往复运动 / 115

共振——我是一把双刃剑 / 122

浮力——澡盆里的发现 / 127

阿基米德——科学狂人 / 127

浮力定律——比黄金还贵的发现 / 131

现象——神奇的浮力 / 137

压强——哪里没有你 / 144

刚性——固体间的压强 / 144





柔性——液体内部的压强 / 148

柔性——大气压强 / 152

摩擦力——我不是你们想象的那样 / 159

迷茫——安能辨我是雌雄 / 160

摩擦力——不能没有你 / 167



谁是那只看不见的手



力
的
故
事

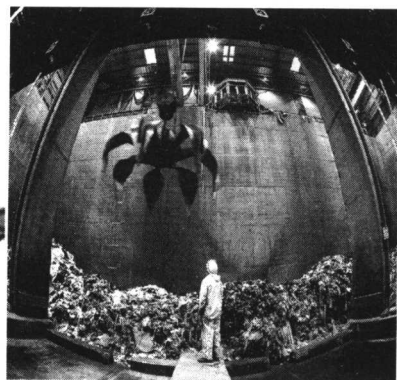
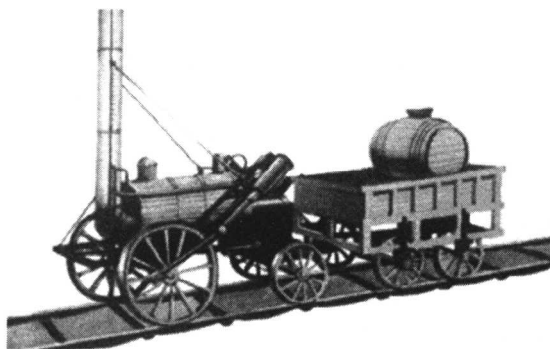
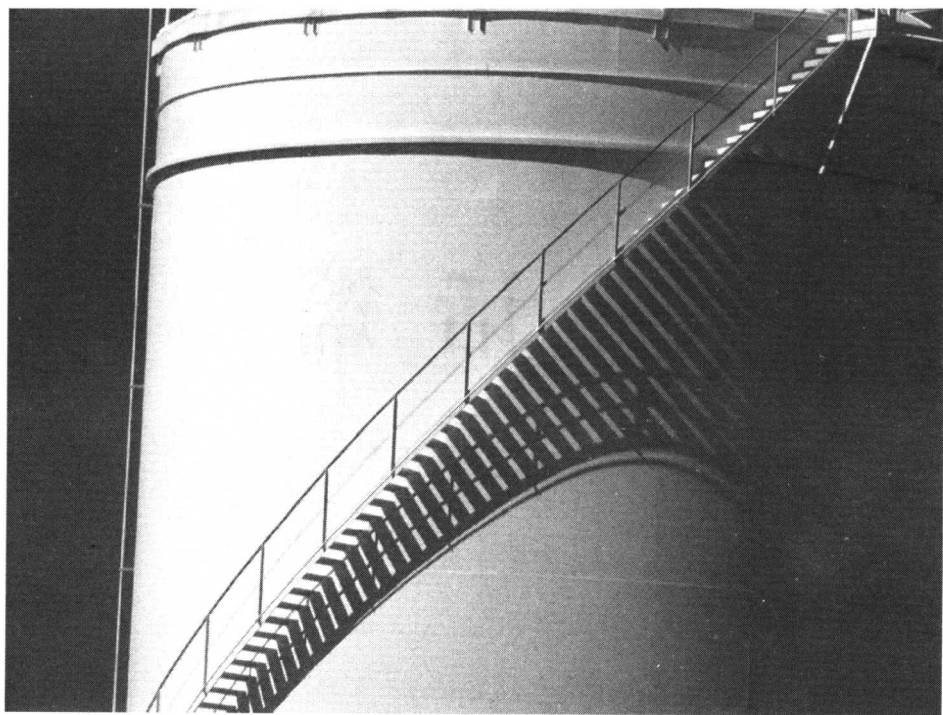
史 话 篇





19
世纪科学·探索·实验文库

说古道今——力学史话



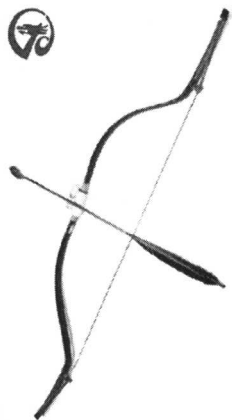


力学——集体智慧的结晶

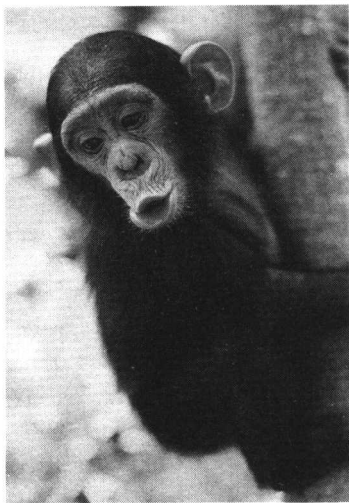
力学是一门有很强应用背景的基础学科。马克思曾经说过,力学是“大工业的真正科学的基础”,钱学森也说过,“不可能设想不要现代力学就能实现现代化”。钱学森认为力学工作者必须用理论解决工程技术问题,而理论分析需要有正确的抽象和概括,使分析得到简化从而解决全局性的问题,必须讲究数学方法和演算技巧。总结他的研究方法,就是“分析——实验——分析,再实验,再分析”。研究中来不得半点马虎。记得有一个生动的比喻能够说明力学的重要性,在生活中,其他学科是工人、农民等生产者,而力学就好像是个大夫,对他们起着保驾护航的作用。

▲ 起源

力学的起源是和人类活动紧密相关的。力学知识最早起源于对自然现象的观察和在生产劳动中的经验。人们在建筑、灌溉等劳动中使用杠杆、斜面、汲水等器具。比如人要搬动一块大石头,用手搬不动就用棍子去翘,这就是一个基本的力学规律。古代人还对弓箭、车轮等的使用中,了解一些简单的运动规律,

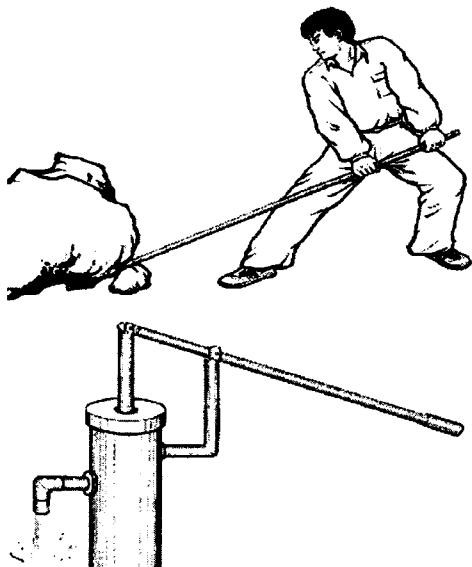


清代乾隆帝御用弓箭



猩猩





杠杆

如匀速的移动和转动。另一方面是人对天象、天文学的观测。尤其在早期活动,研究天体运动,研究太阳和地球的关系,或者研究天体起源,这些都是和力学息息相关的。

▲ 发展

亚里士多德——多产的科学家,但是很多结论都经不起考验。古希腊的亚里士多德认为各个物体只有在力的不断作用下、直接接触下才能保持运动,提出力是物体运动的根源。

▲ 伽利略——开创实验物理的先河

伽利略在实验研究和理论分析的基础上,最早阐明自由落体运动的规律,提出加速度的概念,并指出物体的运动不需要力来维持。

好像不太对哦!



成就

倡导数学与实验结合的研究方法。
用数学方法研究物理问题,并将实验放在首位。
提出惯性以及加速度的概念。
惯性参照系以及运动的独立性和合成分解定律。
单摆的周期性及光速测量。
研制了浮力天平、温度计、望远镜。
宇宙万物在结构上是统一的。



亚里士多德



伽利略

▲ 开普勒——天空的立法者

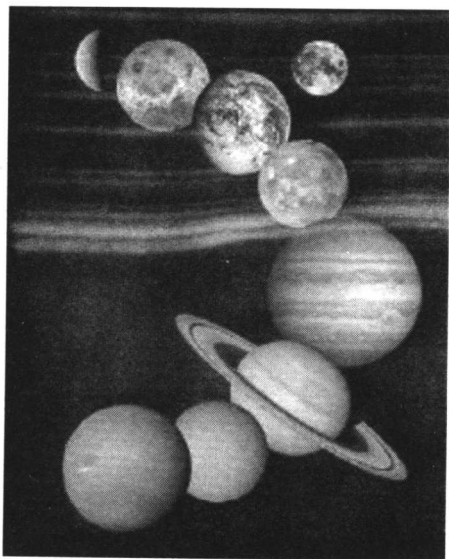
从理论的高度上对哥白尼的学说作了科学论证，发现了行星运动定律，这个定律改变了整个天文学。

太阳系的全家福中共有 9 位成员，现在只有 8 位了，为什么会丢了一位成员呢？后面会具体介绍。

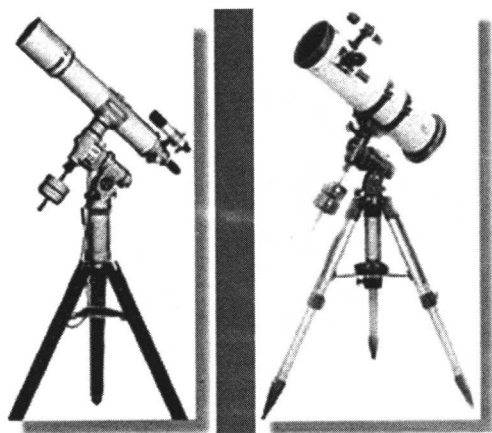
开普勒于 1611 年出版《光学》一书，这是一本阐述近代望远镜理论的著作。他把伽利略望远镜的凹透镜目镜改成小凸透镜，这种望远镜被称为开普勒望远镜。

牛顿继承和发展前人的研究成果，提出物体运动三定律，这标志着力学开始成为一门科学。到 19 世纪，力学渐渐发展成为登峰造极的学科。

力学是物理学、天文学和许多工程学的基础，机械、建筑、航天器和船舰等的合理设计都必须以经典



太阳系全家福



反射望远镜和开普勒望远镜



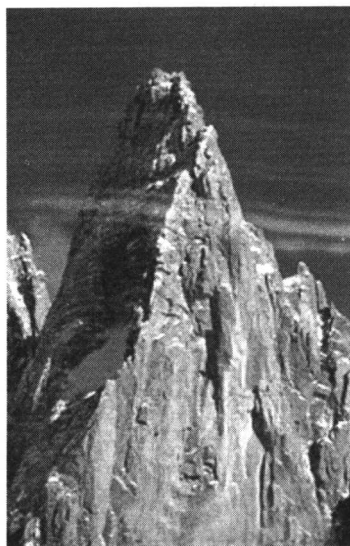
开普勒

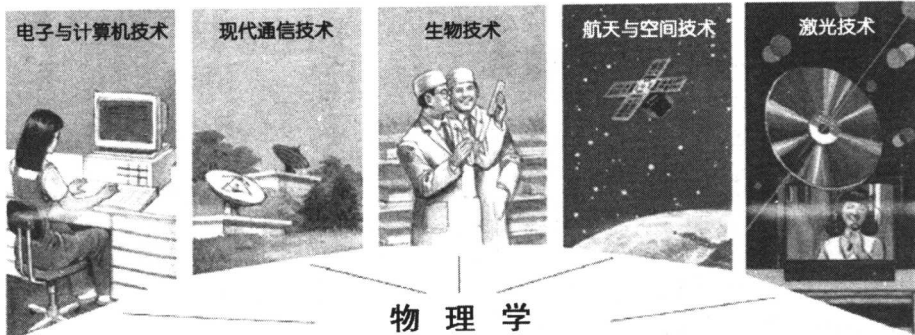
力学为基本依据。

如今,物理产生了众多的交叉学科,如地球物理、空间物理、生物物理以及化学物理等学科,物理学科有着广阔的发展前景。



工程图片





拓展思考

- 问题 1. 亚里士多德有哪些著名的理论? 列举几条并说明其真伪。
- 问题 2. 伽利略开创了物理实验先河, 他做过哪些著名实验?
- 问题 3. 力学属于物理学吗? 你怎么看待物理学和力学的关系?
- 问题 4. 力学有哪些特征? 你觉得要学好力学, 应该怎样学习?
- 问题 5. 你对于力学感兴趣吗? 有志于研究力学吗?