

司南

中学物理教材编写组

经全国中小学教材审定
委员会2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

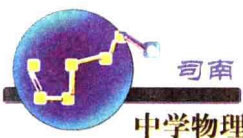
物理 1

PHYSICS

(必修)



山东科学技术出版社



中学物理教材编写组

普通高中课程标准实验教科书

物理 1

PHYSICS

(必修)



山东科学技术出版社

主 编 廖伯琴
副 主 编 赵保钢 高山
主要执笔人 廖伯琴 赵保钢 高山 刘晓玲 林杰 杨燕鸣
统 稿 廖伯琴 赵保钢 高山 罗国忠
全书定稿 廖伯琴

责任编辑 孟爱平
封面设计 史速建 董小眉

普通高中课程标准实验教科书

物 理 1

(必修)

中学物理教材编写组

出版者：山东科学技术出版社

地址：济南市玉函路16号 邮编：250002 电话：(0531) 82098082

发行者：山东省新华书店

地址：济南市万寿路19号 邮编：250001 电话：(0531) 82797666

制版者：济南汇海科技有限公司

地址：济南市乐山小区 邮编：250001 电话：(0531) 82063098

印刷者：山东新华印刷厂临沂厂

地址：临沂市解放路72号 邮编：276002 电话：(0539) 2925888

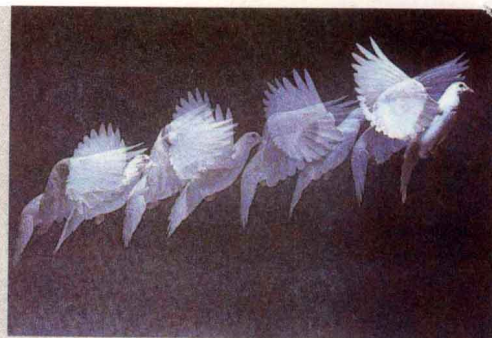
开本：880mm × 1230mm 1/16 印张：8 字数：190千字

版次：2006年8月第3版 2006年8月第3次印刷

ISBN 7-5331-3729-9/G·341 (课) 定价：9.78元

目录

MULU



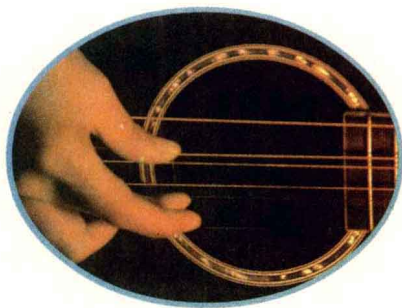
第1章 绪论

——撩开物理学的神秘面纱

- 物理学与自然规律 2
- 物理学与社会发展 4
- 怎样学习物理学 6
- 高中物理教材特点 9

第2章 运动的描述

- 导 入 认识运动 12
- 第1节 运动、空间和时间 13
- 第2节 质点和位移 18
- 第3节 速度和加速度 22



第3章 匀变速直线运动的研究

- 导 入 速度的变化 30
- 第1节 匀变速直线运动的规律 31
- 第2节 匀变速直线运动的实验探究 39
- 第3节 匀变速直线运动实例——自由落体运动 ... 46

第4章 相互作用

- 导 入 奇特的力现象 55
- 第1节 重力与重心 56
- 第2节 形变与弹力 63
- 第3节 摩擦力 71

第5章 力与平衡

- 导 入 感悟平衡之美 79
- 第1节 力的合成 80
- 第2节 力的分解 84
- 第3节 力的平衡 89
- 第4节 平衡条件的应用 94

第6章 力与运动

- 导 入 跨越时空的对话 98
- 第1节 牛顿第一定律 100
- 第2节 牛顿第二定律 106
- 第3节 牛顿第三定律 114
- 第4节 超重与失重 117



物理 1 (必修)

第 1 章

绪 论

—— 撩开物理学的神秘面纱

- 物理学与自然规律
- 物理学与社会发展
- 怎样学习物理学
- 高中物理教材特点



● 物理学与自然规律

大自然充满了奥秘。无垠的天空中群星闪烁，广袤的大地上万物繁荣。在天地之间，各种形态的物质展示着惊人的多样和复杂。而在这如此多样和复杂的大自然背后，却隐藏着统一与和谐的规律！

仰望星空，它是美丽而神秘的。满天星斗，数不胜数，但是，当我们仔细观察，却能发现它们有着和谐统一的运动规律：太阳、月亮和许多星星日复一日，月复一月，年复一年地周而复始，东起西落；彗星拖着长尾消失在茫茫的夜空，若干年后竟再次光临地球；时而出现的流星雨更是给深邃的天空增添了浪漫与传奇的色彩。我们不禁会问，是什么力量使星星有着这样的运动规律呢？



图 1-1 为什么满天星斗循环往复、东起西落

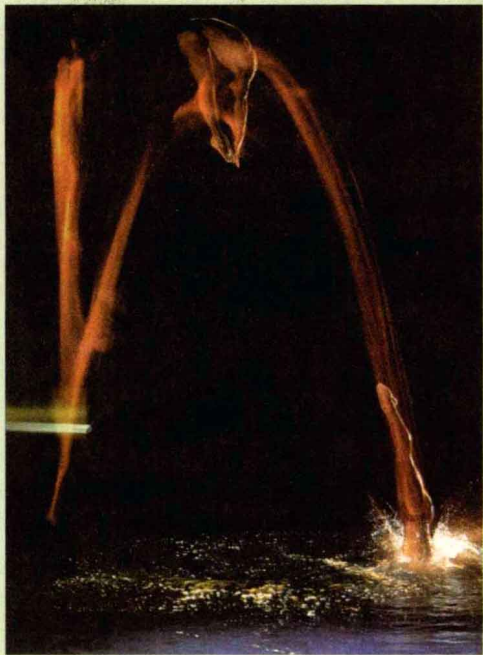


图 1-2 为什么跳水运动员能在空中“划出”一条抛物线

地球，我们的家园。从高山大漠到江河湖海，从植物、动物到人类自身，世界是如此的丰富多彩。但是，正是在这丰富多彩的背后，存在着和谐与统一的运动规律：从高处自由落下的苹果、梨或石头，都会竖直掉到地面，而不飞向天空；人或动物向前跳跃或者我们向前抛出的石子，都可以在空中“划出”一条抛物线后回到地面。为什么不同的事物有着相同的运动规律呢？

上述现象既神奇又平凡，看似毫不相干，然而

在这些现象的背后却隐藏着大自然的一个秘密——万有引力定律。在这一自然定律的制约下，天体运行有了规律，大海有了潮汐，人类有了跳高极限……

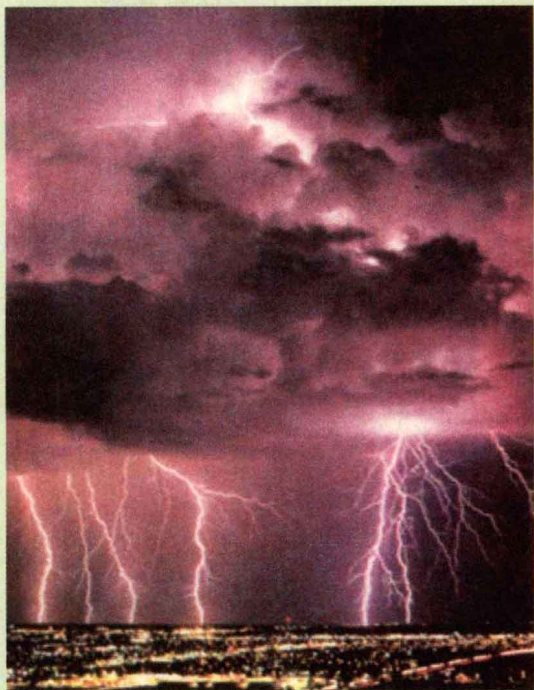


图 1-3 为什么闪电会从天而降

在干燥的季节里，包裹物体的薄塑料袋会“自动”贴在手上；梳过头发的塑料梳子能吸起轻小物体；脱衣时，“叭叭”作响的衣服会自动靠近人体。似乎在我们周围有一种神秘的力量，是什么呢？



图 1-4 为什么梳过头发的梳子能吸起纸屑

上述两类强弱相差悬殊的现象，共同蕴藏着大自然的又一个秘密——静电。这是大自然多样性与统一性的再次体现。

大自然是神秘的，也是可以探索的。

随着人们对大自然探索的深入，不同的学科便逐渐形成了，如天文学、物理学、化学、生物学、地学等。不同学科从不同视角探索大自然的奥秘，形成了各自的学科特点。

物理学规律属于大自然规律的一部分。那么物理学研究的内容是什么呢？**物理学就是探究物质的结构和基本运动规律的科学**。物理学研究的内容与其他学科既有区别又有联系。

以图1-5所示的瀑布为例。物理学更关注瀑布的基本运动规律,如水为什么从高处向低处流,流速多大,能量是否守恒等;化学更关注水的分子成分和结构、水质的变化等;生物学更关注研究水中的微生物种类,以及瀑布对周围生态的影响等;地球科学更关注瀑布周围的地层结构等。

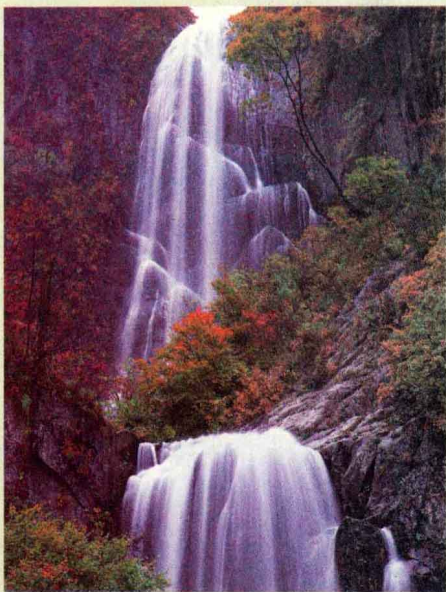


图1-5 不同学科研究瀑布及其周围环境的侧重点不同

随着研究的深入、细化,人们又进一步将物理学划分为许多分支,如力学、热学、电磁学、光学、统计物理学、量子力学、凝聚态物理、原子和原子核物理、粒子物理等。当物理学与其他学科交融时,又形成了一些交叉学科,如物理化学、生物物理、地球物理等。

不同学科有着自己的特点,同时也包含了自然规律统一性的基本准则。此外,各学科从不同角度对社会的发展做出了贡献。

● 物理学与社会发展

古希腊时代,人们把对自然界的观察和思考,笼统地包含在一门学问中,称为自然哲学。亚里士多德首次提出了**物理学**(physics),即有形物体的学说。17世纪初,伽利略以系统的实验和观察向亚里士多德的传统自然观提出了挑战。从此,用实验方法探究世界成为人们探究自然规律的一种重要手段。

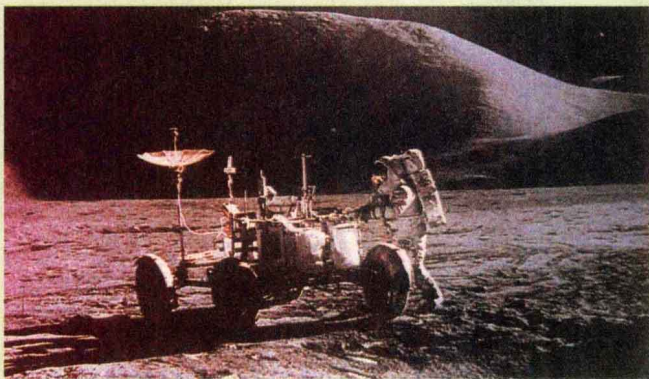


图1-7 17世纪牛顿万有引力定律的发现使人类在20世纪60年代实现了登月梦想



图1-6 1609年伽利略制成了天文望远镜,并用这台望远镜探索宇宙的奥秘

17世纪,牛顿在伽利略、开普勒等人研究成果的基础上,建立了经典力学体系,这是现代意义上的物理学开端。牛顿力学不仅能帮助我们解释周围的宏观世界,而且还让人类实现了“九天揽月”的梦想。

从18世纪到19世纪,在大量实验的基础上,卡诺、焦耳、开尔文、克劳修斯、玻耳兹曼等物理学家建立了宏观的热力学理论和分子物理。人们在发现自然界能量转换和能量守恒的规律后,开始探索如何使内能转化为机械能,以代替人力和畜力。这一转化是在以瓦特为代表的科学家发明蒸汽机后完成的。蒸汽机的发明,即对内能的应用,直接推动了第一次工业革命,作坊式的手工业被机器大工业代替,以蒸汽为动力的火车、轮船诞生了,这些都使生产效率得到了极大提高。

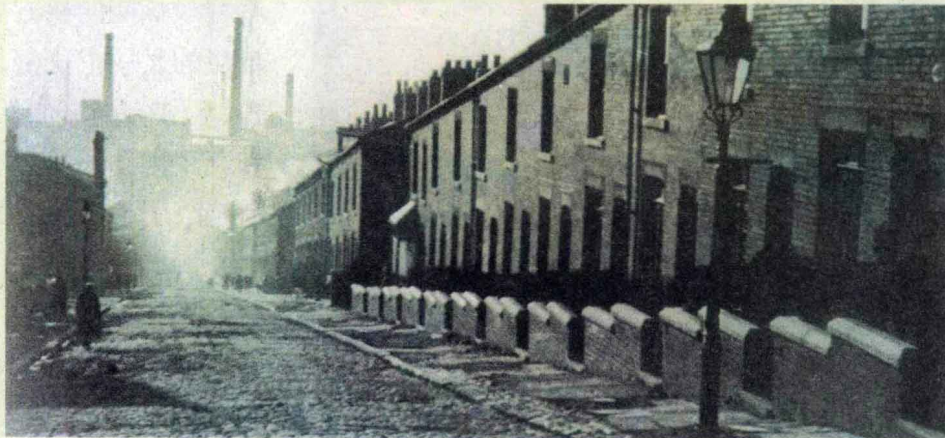


图 1-8 蒸汽动力的应用,使许多大型厂矿应运而生



图 1-9 人类再也离不开电了

18世纪中期,富兰克林通过著名的风筝实验,将天电与地电统一起来。到了19世纪,以库仑、奥斯特、安培、法拉第、麦克斯韦等为代表的物理学家建立了电磁学理论。在此基础上,既经济又方便的电能得到了比较充分的开发与利用。电磁技术的应用,引发了第二次工业革命,使人类社会进入了电气时代。现在,电已经深入到人们生产、生活的方方面面:电冰箱保鲜、微波炉烹饪、空调器调控室温、可视电话交流等。

在19世纪末、20世纪初,经典物理学无法解释的一些实验事实,使得物理学的“晴朗天空”由于“乌云的遮蔽,显得黯然失色了”。这“乌云”动摇了经典物理学的大厦,也为物理学带来了新生,由此产生了量子论和相对论。玻尔等物理学家的研究成果为量子力学的创立奠定了基础,使人们认识到微观世界



图 1-10 核爆炸实验

的物理规律与宏观世界的物理规律有很大差异。爱因斯坦的质能关系 $E = mc^2$ 深刻地揭示了质量和能量的关系，并隐含着释放核能的秘方。从此，人类发现了大自然的又一个秘密，制造出了原子弹、氢弹，建造了原子能发电站。原子能的开发和利用推动了社会发展，但又使人类面临着核战争、核污染的威胁。

因此，物理学的技术应用和其他学科的技术应用一样，也应当考虑可持续发展问题，避免给自然和人类带来负面影响。

随着信息技术的发展，人类跨入了信息时代。在这日新月异的信息时代里，人类的社会生活方式发生了重大变革。足不出户，可以了解世界各地发生的事件，可以观看体育比赛实况；怀揣一张磁卡可以走南闯北；远程教育网络可以使边远地区的孩子聆听一流教师的教学。信息技术改变了人们的生产、生活方式，也使人们的观念发生了深刻变化。



图 1-11 互联网使工作方式发生变化

物理学是自然科学和技术科学的基础，它使人类对自然的认识一步步深入，为人类社会的发展做出了巨大贡献。撩开物理学的神秘面纱，你会发现物理学既是物理学家研究的科学，也与普通人的日常生活密切相关。

● 怎样学习物理学

查阅诺贝尔物理学奖获奖项目，浏览一篇篇的学术论文，你可能认为物理学让人感到神秘与敬畏，认为物理学就是一大堆“天书”似的公式、符号和深奥的概念、定律，是只有物理学家才能弄懂的东西。

其实,物理学是非常有趣的,物理学研究的很多问题就在我们身边。

例如,火焰为什么能直立?肥皂泡为什么五光十色?小虫子为什么能在水面爬行?这些问题看似简单,但如果不断追问下去,你会发现它们包含着许多有意思的学问,你会恍然大悟,明白其中的道理。

凡事多问几个为什么,你会发现物理问题不仅存在于你的身边,而且融入了你的衣、食、住、行。无论是穿衣、洗脸、刷牙、照镜子,还是吃饭、走路、睡觉等,你都会遇到许许多多的物理问题。

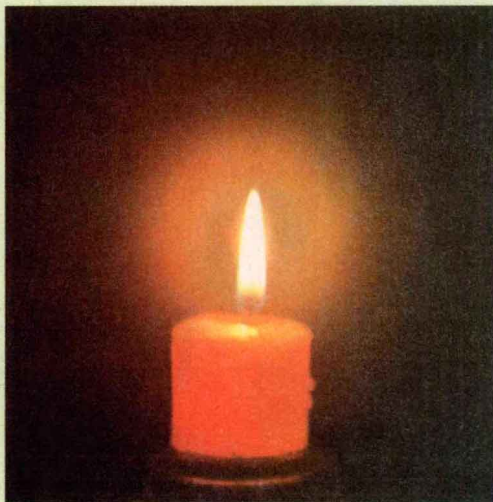


图 1-12 火焰直立——身边的物理问题



图 1-13 喝茶聊天——生活习惯中的物理问题

喝水时,你会不自觉地向杯中滚烫的水吹气,或者用其他物品隔离杯子以免烫手。照镜子时,你会擦去镜子表面的灰尘或雾水,以使自己在镜子里的像显得更清晰。仔细想想,我们为什么有这样的习惯动作呢?实际上,我们在日常生活中的很多动作与习惯,都受到物理规律的支配或影响。

学习物理,研究物理问题,不应仅仅是物理学家们的事情。学习物理是一个激动人心的过程,能让你认识大自然的秘密,将物理知识应用于生产、生活实践。那么我们应该如何学习物理呢?

法国物理学家庞加莱说过:“物理学是从一系列事实、公式和法则上建立起来的,就像房子是用砖砌成的一样。但是,如果把一系列事实、公式和法则就看成物理学,那就犹如把一堆砖看成房子一样。”物理学不应仅仅包含一系列物理知识和操作技能,而且还应包括探究自然规律的一般过程和方法,科学态度与科学精神,以及物理学对社会发展的影响等。因此,学习物理应该关注以下三个方面:

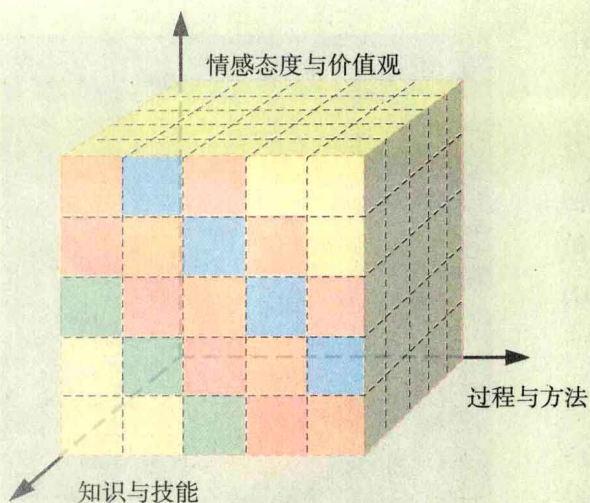


图 1-14 学习物理的“魔方”

在“**知识与技能**”方面，我们需要学习物理的概念、定律、模型、理论以及实验技能等，认识物理学对社会的影响。

在“**过程与方法**”方面，我们需要经历科学探究的过程，动手实践，学习科学方法，体会科学思想，形成自主学习的能力。

在“**情感态度与价值观**”方面，我们需要感受自然规律的和谐与奇妙，领悟其中的意义，提高学习物理的兴趣，培养科学态度与科学精神。

在高中物理的学习中，特别要注意学习的过程与方法，注重提高自己发现问题、提出问题的能力，猜想假设的能力，动手实践的能力，分析论证的能力，反思评估的能力以及交流合作的能力。知识与技能不是靠死记硬背得来的，而应遵照科学研究的方法，通过动手实践、用心体会、深入理解去获得。

在高中物理的学习中，要注意将定量计算与定性分析相结合，培养自己的抽象思维能力；注意将学习知识、技能与日常生活和社会实践相联系，培养自己理论联系实际的能力；关注

物理学及其相关技术的发展对社会产生的影响，要有环境保护和可持续发展的理念与行动。

学习物理还要懂得如何领悟、欣赏其意义和价值。正如杨振宁先生所讲：“学一个东西不只是一定要学到一些知识，学到一些技术方面特别的方法，而是更要对它的意义有一些了解，有一些欣赏。”“……不觉得其中有的东西是重要的，有的东西是美妙的，有的东西是值得跟人辩论得面红耳赤而不放手的，那我觉得他对这个东西并没有学进去。他只是学了许多可以参加考试得很好分数的知识。”

为了提高自己的科学素养，为了提高生活质量，为了社会的发展、人类的进步，我们应该学好物理学。

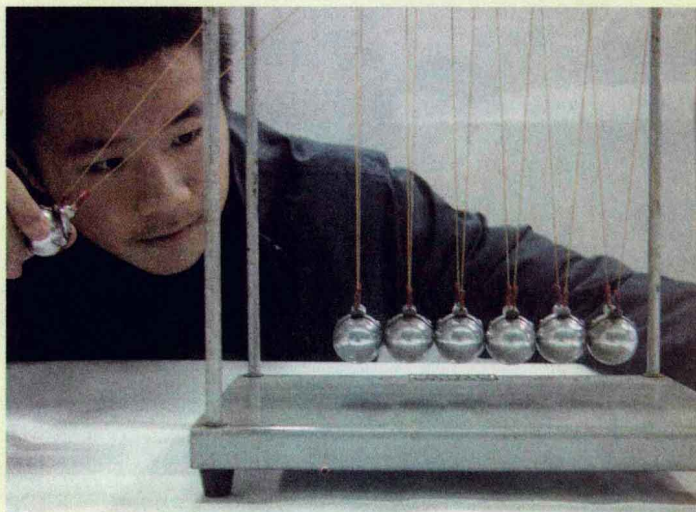


图 1-15 动手实验是非常激动人心的过程

● 高中物理教材特点

为了让大家学好高中物理，特别对本套高中物理教材扼要地介绍如下。

我们首先要学习《物理1(必修)》《物理2(必修)》这两册教材。通过学习，大家将会进一步认识与机械运动、相互作用、能量有关的一些物理概念和规律；进一步提高实验技能，深入学习科学研究的方法；了解物理学在生活和生产中的应用及其对社会发展的影响。在学习过程中，要注意了解自己的兴趣和能力，为下一步的选修做好准备。

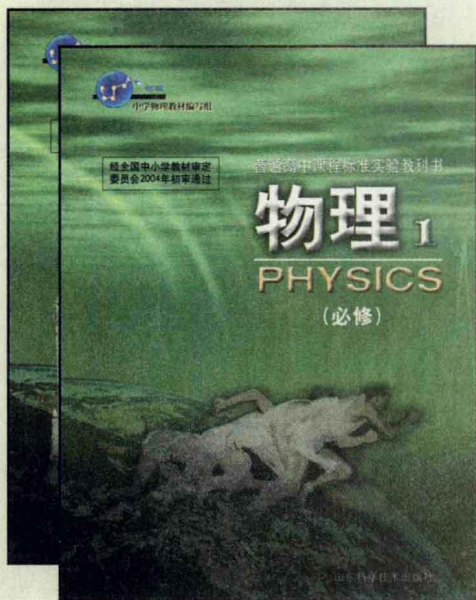


图 1-16 物理 1, 物理 2

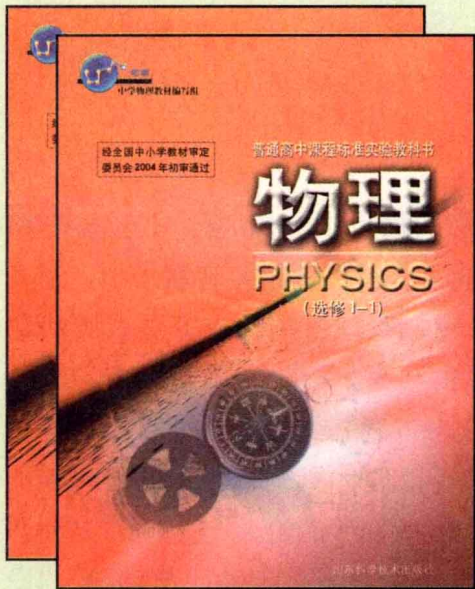


图 1-17 选修 1-1, 1-2

选修1-1、选修1-2以物理学的核心内容为载体，侧重物理学与社会的相互关联和相互作用，突出物理学的人文特色，注重物理学与日常生活、社会科学以及人文科学的融合，强调物理学对人类文明的影响。

选修2-1、选修2-2、选修2-3以物理学的核心内容为载体，侧重从技术应用的角度展示物理学，强调物理学与技术的结合，着重体现物理学的应用性、实践性。

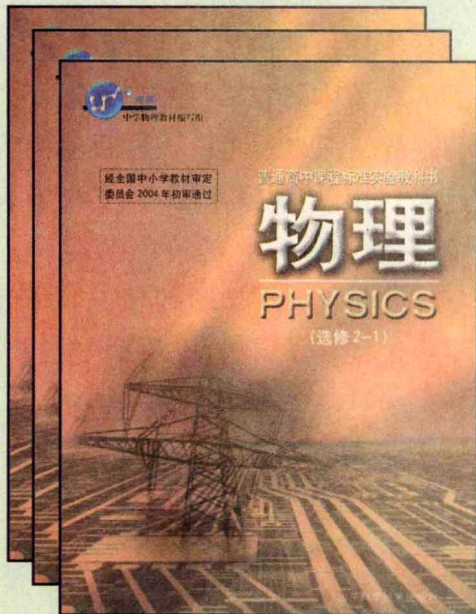


图 1-18 选修 2-1, 2-2, 2-3

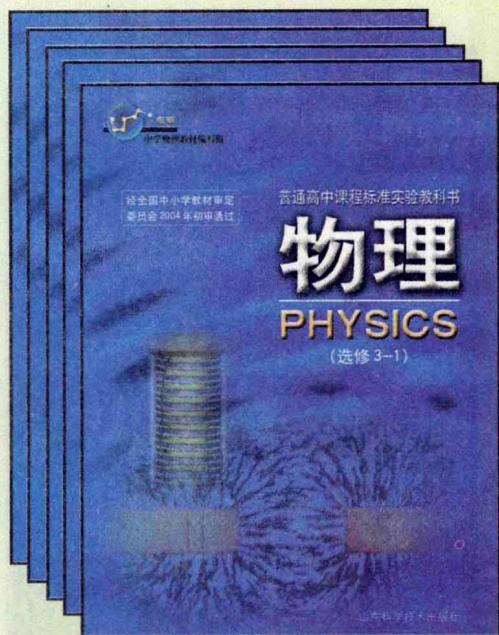


图 1-19 选修 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5

选修 3-1、选修 3-2、选修 3-3、选修 3-4、选修 3-5 侧重较全面地展示物理学的基本内容, 以便大家较全面地学习物理知识与技能, 进一步了解物理学的思想和方法, 较为深入地认识物理学在技术中的应用以及对经济、社会的影响。

在本套高中物理教材中, 我们为大家开设了丰富多彩的栏目。希望大家在“**实验与探究**”中, 动手动脑, 完成教材中的实验, 培养科学探究能力; 在“**迷你实验室**”中, 用身边的材料做一些妙趣横生的小实验, 培养技能, 增加兴趣, 该栏目中的内容可以灵活取舍; 在“**方法点拨**”中感悟科学方法、物理思想; “**信息窗**”为大家开启了解物理学与社会的联系、了解现代科技发展、关注物理学与其他学科交融的窗口, 可以通过阅读的方式了解本栏目的内容; “**拓展一步**”则是对基本要求的拓展, 以便你有所选择地、更深入地了解相关内容; “**讨论与交流**”为大家提供了畅所欲言、相互争辩的论题与空间, 以利开阔眼界、深入思考, 该栏目的内容也可以灵活取舍。另外, 还开设了“**动手与动脑**”“**设计与制作**”“**观察与思考**”“**科学人物**”“**物理与社会**”等特色栏目以及“**主题研讨**”“**动手做**”“**专题探究**”等特色内容。

同学们, 新学期到来了, 我们的新教材已被你捧在手上, 希望你在高中物理学习中能经历过程, 了解方法, 认识规律, 获得乐趣, 掌握开启物理学大门的钥匙。

物理 1 (必修)

第 2 章

运动的描述

- 导 入 认识运动
- 第 1 节 运动、空间和时间
- 第 2 节 质点和位移
- 第 3 节 速度和加速度



导入

认识运动

我们生活在一个运动的世界之中。

从浩瀚的宇宙到微小的粒子，自然界的一切，都在不停地运动。飞逝的流星、飘浮的白云、飞翔的鸽子、散落的花絮、潺潺的流水……这是一个绚丽多彩、变化万千的运动世界。

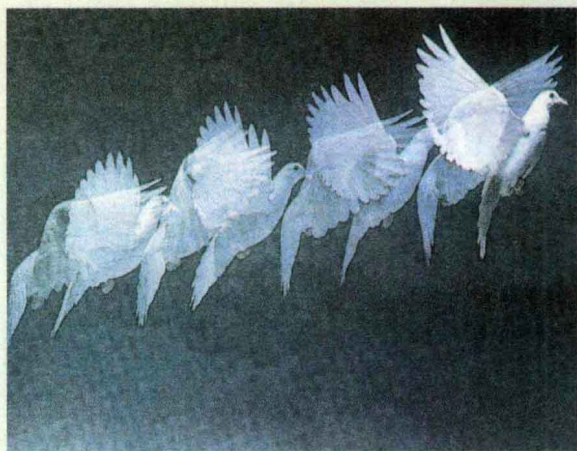


图 2-2 鸽子飞翔时的一系列运动瞬间

本章，我们从简单的运动问题入手，逐步建立位移、速度和加速度的概念，学习运用理想模型探究复杂问题的科学研究方法。

本章要求*

- 通过对质点的认识，了解物理学研究中物理模型的特点，体会物理模型在探索自然规律中的作用。
- 理解位移、速度和加速度。
- 区分矢量与标量。



图 2-1 我们的家园地球，与其近邻月球遥相呼应，共同运动

为了生活与梦想，我们的祖先从远古就开始探索自然界运动的奥秘。经过长期的探索，人们逐步建立了描述运动的概念，并不断寻找探究运动问题的方法，一步步将问题引向深入，揭开了一个又一个与运动有关的奥秘。

第1节

运动、空间和时间

1. 机械运动

为了更好地研究运动，人们根据物质运动的特点，将其分为机械运动、热运动、电磁运动等多种类型。其中，机械运动 (mechanical motion) 是指一个物体相对于其他物体的位置变化，简称运动，是物质运动的一种基本形式。

物体运动的描述是相对的。如图 2-3 所示，站在行驶的电梯里的人和电梯外的人，同时观察电梯内的物体，对其动与静，所得的结论是不同的。为了便于交流，人们必须确定一个参照物来描述物体的运动。这种用来描述物体运动的参照物称为参考系 (reference frame)。

有了参考系，人们就能准确而方便地描述物体的运动了。例如：说电梯上的物体是运动的，那是以电梯以外的物体为参考系；而说此物体是静止的，那就是以电梯为参考系了。

显然，对于同一个运动，选择的参考系不同，观察和描述的结果会是不同的。



图 2-3 电梯

2. 空间位置的描述

研究运动的第一步是描述物体在空间中的位置。

在生活中，我们怎样描述一个物体的位置呢？假设一辆汽车在东西方向笔直的公路上行驶 (图 2-4)，如果要问汽车开到哪里了，通常会选择大家所熟悉的标志作为参考，说明



图 2-4 在东西方向笔直公路上行驶的汽车