

幼儿师范学校统编教材

科学

——物质运动的形态和规律

第二版



王保林 窦广采 主编

KE XUE—WUZHI YUNDONG DE XINGTAI HE GUI LU



郑州大学出版社

幼儿师范学校统编教材

科学

——物质运动的形态和规律

第二版

王保林 窦广采 主编

郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学——物质运动的形态和规律/王保林, 窦广采主编. —2 版. —郑州:
郑州大学出版社, 2008. 7

ISBN 978 - 7 - 81106 - 528 - 2

I. 科… II. ①王…②窦… III. 自然科学—幼儿师范—教材
IV. N43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 090564 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人: 邓世平

全国新华书店经销

新乡市凤泉印务有限公司印制

开本: 787 mm × 1 092 mm

总印张: 46.25

总字数: 1106 千字

版次: 2008 年 7 月第 2 版

邮政编码: 450052

发行部电话: 0371 - 66966070

1/16

印次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 81106 - 528 - 2 (共四册) 总定价: 70.00 元

本书如有印装质量问题, 请向本社调换

作者名单

主 编

王保林 窦广采

副主编

马 落

编 者 (以姓氏笔画排序)

王保林 马 落 赵香珍

郭豫乡 窦广采

第二版编写说明

本套教材自 2006 年出版以来,在河南省幼儿师范科学教学中得到了广泛使用,并取得了良好的教学效果。本套教材 2007 年获得了中南地区图书奖二等奖。

为了适应新世纪我国教师教育发展的新形势,更紧密地配合幼儿师范教育的需要,在广泛征求河南省幼儿师范学校科学教育教师建议和意见的基础上,对本套教材进行修订。本次修订《科学》教材的主导思想是,在保持原有优点的基础上更贴近幼儿师范教育的实际、更好地适应新课程标准下初中自然科学教材与幼儿师范教育《科学》教材的衔接,为培养学生的科学素养,为她们将来从事幼儿科学教育奠定基础。

主要体现在以下几方面:

1. 在教材的结构上,注重学科知识的认知,更注重探究能力的培养。改变课程过于注重知识传授的倾向,强调形成积极主动的学习态度,使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成正确价值观的过程。贯彻学生主动参与、乐于探究、勤于动手,培养学生搜集和处理信息

目 录

导言 走进物理天地	1
第一章 运动和力	7
第一节 机械运动	8
第二节 运动快慢的描述 速度	11
第三节 匀变速直线运动 加速度	17
第四节 自由落体运动	21
第五节 牛顿第一定律	23
第六节 牛顿第二定律	28
第七节 牛顿第三定律	32
本章小结	36
第二章 常见的运动	38
第一节 平抛运动	38
第二节 圆周运动	41
第三节 行星运动 万有引力定律	48
第四节 平动和转动 转动平衡	55
第五节 物体的振动 单摆	59
第六节 受迫振动和共振	65
第七节 机械波	69
第八节 有趣的声学现象	72
第九节 次声波和超声波	77
本章小结	81
第三章 运动中的能量问题	84
第一节 功和能	85
第二节 动能定理	92
第三节 机械能守恒定律	95

第四节 能量守恒定律	99
本章小结	104
第四章 电与磁	106
第一节 磁 场	106
第二节 电流和磁场	112
第三节 电 场	117
第四节 基本电路	127
第五节 磁场的作用	133
第六节 电磁波	142
本章小结	147
第五章 光	149
第一节 光与电磁波谱	149
第二节 光的传播	161
本章小结	176
参考文献	178

导 言

走进物理天地

有一天,也许是掠过窗前的不知名的鸟,也许是一片偶然飘来的带雨的云,也许是一颗划过夜空的流星闯入你简单平静的生活,引起你的好奇和遐想,你感到奇怪:它是什么?它为什么是这样而不是那样?……或许某个这样的问题曾使你苦思冥想。经过学习和探索,你找到了答案,它能解释你提出的问题,你会感到发现的快乐,同时,你会感到一个崭新的世界出现了。

当你还没有从发现的喜悦中平静下来的时候,一个新的问题出现了:你怎么知道这个答案一定是正确的呢?你需要停下来回顾自己的探究过程,看看自己的思考是否合理,证据是否充分,或许还想到需要用实验验证自己的猜想和答案。

就这样,你走进了科学。许多伟大的科学家就是这样开始他们的终生事业的。

大自然蕴藏着无穷无尽的奥秘:天空为什么是蓝色的?海水为什么不能喝?恐龙为什么会灭绝?火星上有生命吗?……有一些问题的答案已经找到了,更多的问题正等着我们去探索、去发现。让我们一起携手走进物理天地吧!

一、神奇而有趣的物理世界

神奇而有趣的物理就在你的身边,你观察了吗?思考了吗?一起来吧,让我们携手去观察、实验、思考……

天公“发怒”时,狂风暴雨常伴随着电闪雷鸣,是闪电在前还是雷声领先?怎样才能使雷电造福于人类?

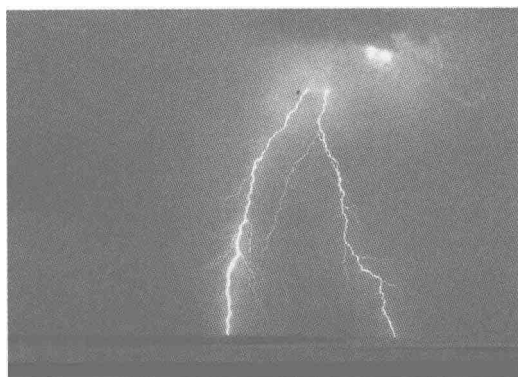


图1 空中的雷电

严冬腊月,我国东北松花江畔十里长堤上的垂柳琼枝玉干,一片晶莹,江岸雾凇缭绕。清早,当晨光揭开雾霭的纱幔时,十里长堤,松柳银装,玉树临风,雪光岚气,云蒸霞蔚。你知道它是从哪里来的吗?

巍巍雪山,高耸入云,为什么一声喷嚏就可能導致雪崩?



图2 松花江畔的雾凇



图3 雪崩

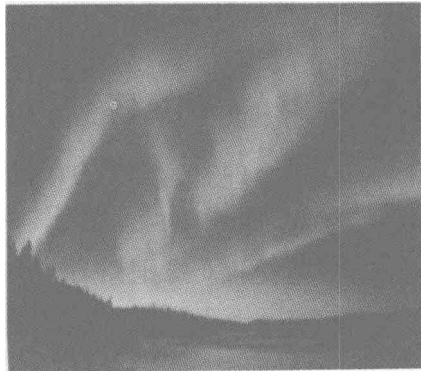


图4 美丽的极光

地球南北两极附近地区的高空,夜间常会出现灿烂美妙、壮丽动人的极光,它是怎样形成的?

拉链美观实用,给人们的生活带来了极大的方便。为什么轻轻拉动,拉链便可以闭合或开启?

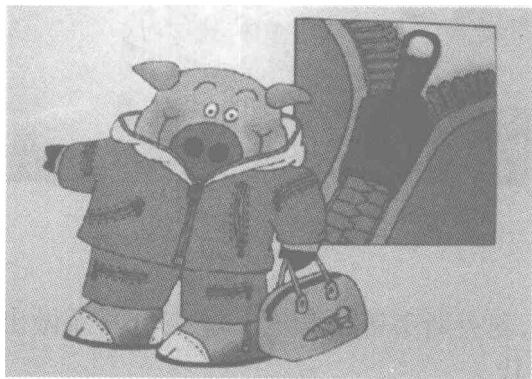


图5 美观实用的拉链

以上介绍的事例,以及你平时观察到的种种有趣的物理现象,都发生在我们周围的世界中,其实,与物理学有关的奇闻趣事还多着呢!

二、物理 生活 社会

中国古代的“四大发明”不仅是中国古代科学技术繁荣的标志和中华民族聪明智慧的体现,更重要的是在一定程度上影响了全人类文明的进程。

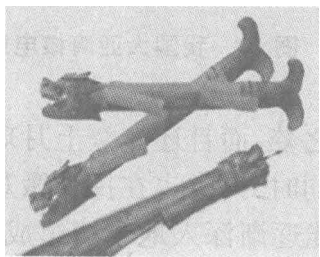


图6 我国古代的火箭

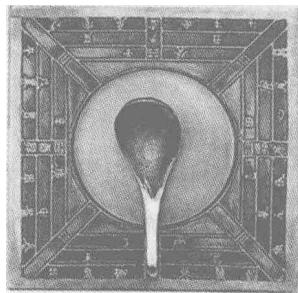


图7 古代航海中使用的罗盘

17~18世纪,蒸汽机的出现,解决了机械的动力问题,使人类从手工业生产走向大规模机器生产,极大地推动了社会生产力的发展,从而彻底改变了人类社会的生产面貌。

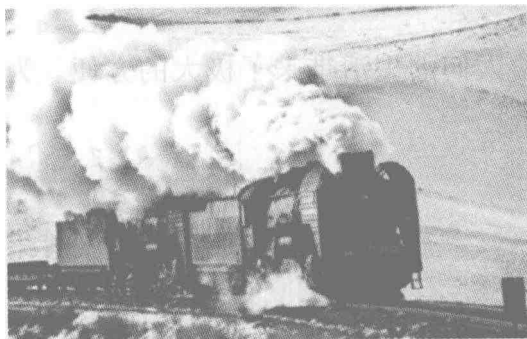


图8 蒸汽机车

19世纪,法拉第、麦克斯韦等科学家在电磁学方面做出的巨大贡献,使人类社会进入了电气化时代。

20世纪以来,人们对原子、原子核的认识日益深入,开发了核能、海洋能等新能源。



图9 电气化铁路

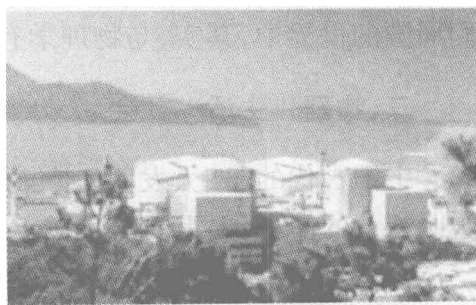


图10 我国大亚湾核电站

由于航天技术的发展,人类不仅实现了飞翔之梦,而且还能登上月球、遨游太空,继续探索浩瀚宇宙的秘密。在探索宇宙的同时,人类也在探索微观世界。电子显微镜是人类的“火眼金睛”,通过它,人类能逐渐深入地看清组成物质的不同粒子。

激光技术不仅被广泛应用于农业、医疗、通信、能源等领域,而且也逐渐应用于日常生活,给人们带来方便;信息技术给人类生活带来了巨大的影响,集成了成千上万个电子元件的芯片,既小又轻,一只蚂蚁就能搬动;超导技术正在蓬勃发展,其应用将缓解人类的能源危机。



图 11 “神州五号”升空

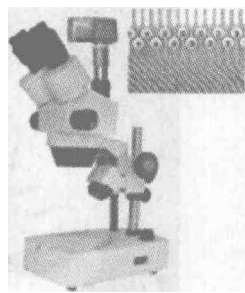


图 12 高倍电子
显微镜

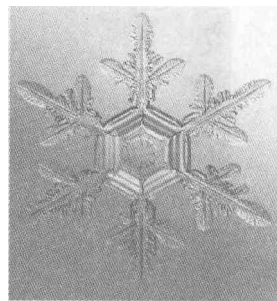


图 13 显微镜下
的雪花

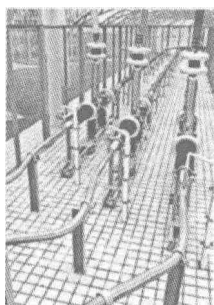


图 14 我国第一组实用型
高温超导电缆并网

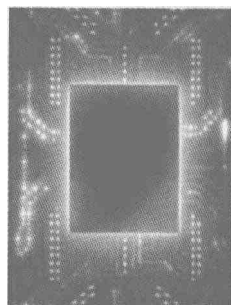


图 15 只有 6 纳米的晶体
管使集成电路的性
能大大增强

三、物理学家们伟大的贡献

科学巨人们不仅为后人缔造了宝贵的知识宫殿,而且还创建了科学的探究方法。

经典力学和实验物理学的先驱伽利略,从小就喜欢观察和思考,不盲从权威,爱用自制的仪器做实验。他从事科学研究的信条是:从观察开始,进而提出假设,再通过实验验证。

伟大的物理学家牛顿,从小爱动手动脑,很小时就能自制令人叹服的小风车和小水钟。牛顿认为:科学研究离不开实验,应该在实验的基础上,运用归纳的方法总结出规律,进而建立理论。

20 世纪杰出的物理学家爱因斯坦有一句至理名言:兴趣是最好的老师。他很小就对科学产生了浓厚的兴趣。爱因斯坦之所以能取得辉煌的成就,主要原因在于:一是艰苦的劳动;二是正确的方法;三是优良的品行和爱思考的习惯。

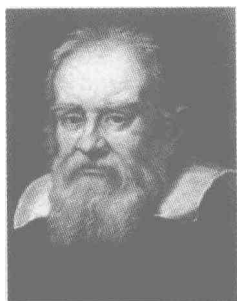


图 16 伽利略



图 17 牛顿

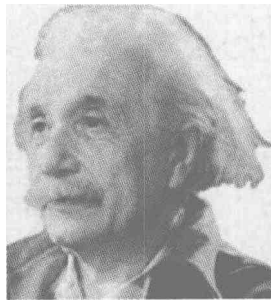


图 18 爱因斯坦

打开物理世界的大门,同学们将发现伟大的科学巨人们为我们留下的知识、方法和精神是一笔无尽的财富。踏着伟人的足迹,发扬他们锲而不舍、艰苦奋斗的精神,同学们将会成为新时代的“巨人”!

第一章

运动和力

运动是宇宙中最普遍的现象。划破夜空的流星(图1-1)、飞舞的萤火虫、奔驰的骏马(图1-2)、角逐在绿茵场上的足球健儿……都在运动。看起来不动的房屋、桥梁、树木、山岭……也都跟随地球做自转运动,同时绕太阳公转;整个太阳系,以至整个银河系,也都在不停地运动。

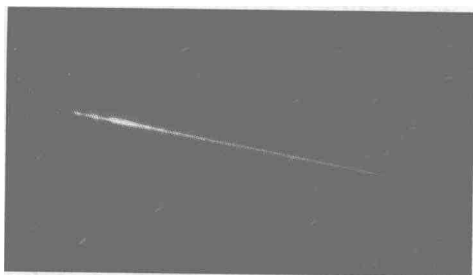


图1-1 流星划过夜空

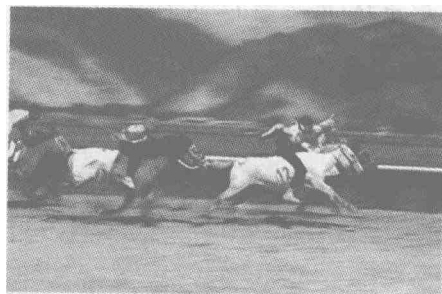


图1-2 奔驰的骏马

朝辞白帝彩云间,千里江陵一日还。
两岸猿声啼不住,轻舟已过万重山。

这首诗是大家十分熟悉的唐朝大诗人李白的《朝发白帝城》,诗人用诗的语言描述了顺水轻舟的运动及其快捷程度。物理学如何描述物体运动快慢呢?

静止的小车,我们不去推它,它不会运动;运动的小车,如果不继续推它,它就会停下来;风吹树摇,风停树静……在物体从运动到静止、从静止到运动的过程中,力扮演着怎样的角色呢?本章我们将依次研究物体运动的规律、运动和力的关系。

第一节 机械运动

物理学里把物体相对于其他物体位置的变化叫**机械运动**。

在瞬息万变的世界里,机械运动是非常普遍的,诸如河水的奔流,鸟儿的飞翔,白云的飘动,车辆的行驶,机器的运转……

一、参考系

我们说房屋、树木是静止的,这大概是不会错的,但站在地球以外看,房屋和树木却在随着地球一起运动。

【探索活动】

路旁的孩子们赞叹行驶火车里的乘客(图1-3)前进得真快,而乘客却认为自己是静止的,他甚至可以靠在座椅上睡觉!为什么人们的看法会不一样呢?谁说得对?图1-4是在同一地点拍摄的两张照片,你能判断船是否运动吗?依据呢?

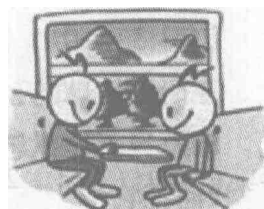


图1-3 火车中的乘客

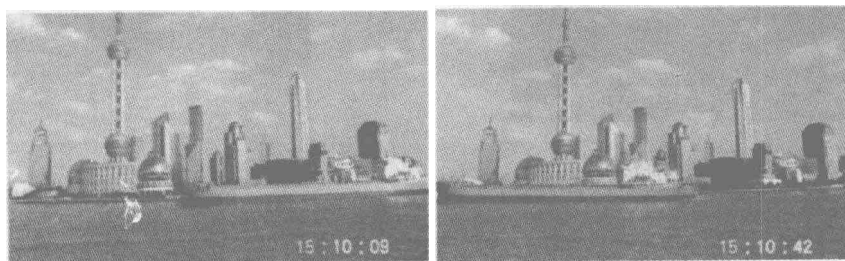


图1-4 在同一地点拍摄的两张照片

乘客和路旁的孩子说得都有道理:乘客以车厢作标准,认为自己的位置没有改变;孩子们以路面作标准,看到乘客的位置在迅速改变。可见,说物体是在运动还是静止,要看是以哪个物体作标准。这个被选作标准的物体叫**参考系**。

描述一个物体的运动时,参考系的选择是任意的。例如:在河中行驶的小船,在观察它的运动时,可以选取河岸做参考系,也可以选取其他的船只做参考系;研究天体的运动时,可以选取地球为参考系,也可以选取太阳为参考系。但是,选取不同的参考系描述物体的运动时,其简便程度并不一样,例如,研究地面上物体的运动时,如果以地面或相对于地面不动的房屋、树木为参考系就会

十分简便,而在研究行星的运动时,选取太阳为参考系,就比选取地球为参考系要简便得多。

同一个物体的运动,选取的参考系不同,描述的结果也不同。你能再举出些实例吗?

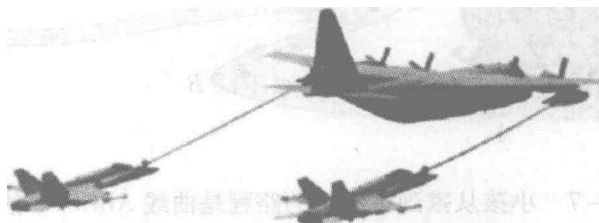


图 1-5 相对于加油机静止的空中飞行的飞机

二、质 点

研究物体的运动时,首先要确定物体的位置,但是物体都有一定的大小和形状,物体各个部分的运动情况不一定相同。例如,汽车转弯时外侧一点划过的弧比内侧一点划过的弧要长些,同时,车轮一边转动一边向前运动,而车厢只向前运动。看来,要详细描述物体的运动,并不是一件简单的事。但是,在某些情况下,却可以不考虑物体的形状和大小,从而使问题简单化。例如,一列火车由北京开往天津,当我们讨论火车的运行速度和时间等问题时,由于火车的长度比北京到天津的距离小得多,就可以不考虑火车的长度;当我们研究地球的公转时,由于地球的平均直径(约 1.3×10^4 km)比地球和太阳之间的平均距离(约 1.5×10^8 km)小得多,也可以不考虑地球的大小和形状。在这些情况下,我们可以把物体看作一个有质量的点,或者说,可以用一个有质量的点来代替整个物体。用来代替物体的有质量的点叫做质点。

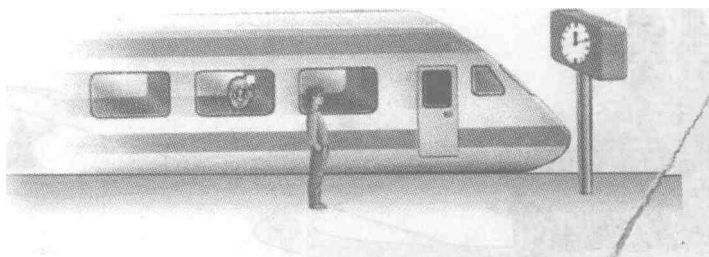


图 1-6 某一时刻通过某一路标的火车

三、路程和位移

物理学上把物体运动轨迹的长度叫做路程。