

国家基础教育课程改革项目

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目成果丛书

中学物理

新课程资源集

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目物理学科研究组 编

主编 王铁桦 张 越
顾问 张民生 徐向东



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE

国家基础教育课程改革项目

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目成果丛书

中学物理

新课程资源集

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目物理学科研究组 编

主编 王铁桦 张 越

顾问 张民生 徐向东

目录革新基础教育出版社

实验准备

基础实验

基础实验

基础实验

激光光电话

激光光电话

实验准备

基础实验

基础实验

基础实验

基础实验

基础实验

基础实验

基础实验



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE

国家基础教育课程改革项目

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目成果丛书

图书在版编目(CIP)数据

中学物理新课程资源集 / 王铁桦, 张越主编. --上海:
上海教育出版社, 2008. 10
(“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目成果丛
书)
ISBN 978-7-5444-1834-8

I. 中… II. ①王…②张… III. 物理课—教学研究—中
学 IV. G633.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第159145号

新课程资源质量标准及资源建设研究项目

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目成果丛书

参 考 书 目 录
主 编 王 铁 桦
主 编 张 越
主 编 张 民 生
主 编 徐 向 东

国家基础教育课程改革项目

“新课程资源质量标准及资源建设研究”项目成果丛书

中学物理新课程资源集

新课程资源质量标准及资源建设研究项目

物理学科研究组 编写

主编 王铁桦 张 越

顾问 张民生 徐向东

上海世纪出版股份有限公司 出版发行
上 海 教 育 出 版 社

(上海永福路123号 邮编:200031)

各地新华书店经销 上海出版印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16

2008年10月第1版 2008年10月第1次印刷

ISBN 978-7-5444-1834-8/G·1491 定价:25.00元

(如发生质量问题,读者可向工厂调换)

上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATION PUBLISHERS

编委会主任：张民生

副 主 任：胡兴宏 许象国

编委会委员：（按姓氏笔画排序）

王铁桦 仇忠海 朱 越 李春生 李汉云 张 越 杨四耕
杨明华 何亚男 何晓文 胡雨芳 柳苇诚 袁小明 顾鸿达
徐向东 徐永初 唐志源 程红兵 魏国良

物理学科研究组参与单位：

上海市教育委员会教学研究室
上海交通大学附属中学
上海市复兴高级中学
上海市闵行中学
上海市嘉定区第二中学
上海市中小学数字化实验系统研发中心

主要编写成员：（按姓氏笔画排列）

王纪华 王育杰 王铁桦 冯容士 成 瑾 汤清修 李 鼎
杨礼亚 张 越 陈开云 周礼邦 周鸿烨 姚成兴 贾慧青
倪闽景 董洁婷 董 涛 蔡文学 戴金平

目录

主编：王会杰

副主编：王会杰

（教材编写组）：王会杰

总序 (1)

一、教学情景篇 (1)

(一) 机械运动教学情景示例 (1)

(二) 能量与能量守恒教学情景示例 (26)

(三) 电场、磁场教学情景示例 (37)

(四) 其他教学情景示例 (57)

二、DIS 实验篇 (60)

(一) 桌面 DIS 实验 (62)

(二) 掌上 DIS 实验 (95)

三、简易实验篇 (137)

(一) 机械运动 (140)

(二) 能量 (171)

(三) 分子与气体 (177)

(四) 电磁运动 (189)

四、自主实验篇 (211)

(一) 兴趣性自主实验 (211)

(二) 探索性自主实验 (221)

(三) 创新性自主实验 (238)



总序

21 世纪初,我国进入了新一轮课程改革。课程资源是新一轮国家基础教育课程改革所提出的一个重要概念,是形成课程的要素来源以及实施课程必要而直接的条件。

上海作为改革先行地区,在国家课程改革的大局之下开展了第二轮课程改革试点,率先编制了上海地区的新课程标准,并于 2002 年正式启动了新教材的编写。正值此时,上海教育学会接受国家教育部基础教育司下达的研究课题“新课程资源质量标准及资源建设研究”。上海交通大学附属中学作为项目研究的主持单位之一,在上海市教委教研室的指导下,成立了物理学科研究组,对什么是资源、如何开展资源建设等问题进行了研究。

我们在研究中发现,“课程资源”对广大基层教师而言既熟悉又模糊。教师无时无刻不在接触和应用课程资源,但教师又时常把课程资源局限在“教学参考资料”和“教学硬件设施”上。

2001 年颁布的《全日制义务教育课程标准(实验稿)》和 2003 年颁布的《普通高中课程标准(实验稿)》,都明确地提出了利用和开发课程资源的理念,其实质就是要利用一切可以利用的资源来为教育教学服务。课程资源的概念可以从以下两个方面来认识:一方面课程资源是指形成课程的要素来源,即作用于课程并且能够成为课程的各种要素。比如:知识、技能、经验、活动方式、方法以及情感态度、价值观、培养目标等。这类课程资源通常又称之为素材性课程资源。另一方面课程资源是指课程的实施条件,它们作用于课程却并非形成课程本身的直接来源,但在很大程度上决定着课程的实施范围与水平。比如:人力、物力、财力、时间、场地、媒介、设备、设施、环境以及对课程的认识状况等。这类课程资源通常又称之为条件性课程资源。

当我们面对各种学科类的教学用书籍、教学杂志、各种电子教学辅助用课件,尤其是面对信息容量惊人的各种网络媒体,一方面会感觉素材性的丰富,同时又常常会感叹能直接应用于教学的素材不够多。在新课程实施的过程中,教师们更是感觉适用于新课程的资源是那么稀缺。例如,上海二期课改物理新教材采用的认知主线是“情景——探索——应用”,在使用新教材的初期,教师普遍感觉缺乏必要的课程资源,为情景素材、探究案例和应用事例的缺少所困扰,无法顺利地完

成新课程要求的教学目标。在一些条件相对较差的地区和学校,教师不仅感受素材性资源的稀缺,更感叹于条件性资源的不足。例如,在我们走访的许多学校都缺少必要的实验器材和实验室,有的一所初级中学有 20 多个班级开设物理课,但只有一个物理实验室,学生很多本该动手的实验,都变成了教师的课堂演示;有相当一些市级重点高中,学校也只为实验室添置了一套 DIS 系统,学生的动手实验都变成了看实验。很多教师为此抱怨学校不能为教师提供良好的课程资源,希望教育行政部门和学校增加这方面的投入,为教师创设良好的授课条件。教师的呼声无疑是正确的,但从课程资源的角度看,教师的不满主要体现在条件性课程资源方面。

不同的学校,由于基础、办学条件以及教师和领导意识的差异,他们在开发课程资源过程中的认识和行为也有很大的不同。特别是作为课程实施者的教师,不仅决定课程资源的鉴别、开发、积累和利用,是素材性课程资源的重要载体,而且教师自身就是课程实施的首要的基本条件资源,教师的素质状况决定了课程资源的识别范围、开发与利用的程度以及发挥效益的水平。在自身以外的课程资源极其紧缺的情况下,教师是“化腐朽为神奇”,实现课程资源价值“超水平”发挥的关键。

实际上,素材性课程资源与条件性课程资源并非是截然分开的无关联的两部分,许多课程资源往往既包含前者也包含后者,如图书馆、博物馆、实验室、互联网、人力和环境等资源。其中,兼具两种性质的人的要素在整个课程资源特别是素材性课程资源的开发和利用中起着主导和决定性的作用。事实上,无论哪所学校,素材性的课程资源都是丰富多彩的,即使条件相对落后的西部地区、农村地区也是如此,我们所缺乏的可能不是课程资源,而是对于课程资源的识别、开发和运用的意识与能力。比如很多教师认为除了实验室和实验设备之外,只有教科书是课程资源,这实际上就反映出这些教师对课程资源的理解是十分狭隘的。

我们在研究过程中欣喜地发现,在广阔的教育园地里有着无数正致力于课程资源开发的辛勤的园丁,不断为课程资源注入新的元素。

在上海二期课改实验基地——上海闵行中学,该校物理教研组针对教学中“物理情景资源”缺少的情况,成立了“物理教学情景的开发与应用研究”课题研究组,历时两年多,积累了丰富的“情景资源”开发的途径、手段和经验,形成了丰硕的成果。

在上海二期课改实验基地——上海嘉定二中,该校多年来一直坚持创新物理教学改革,一项“以学生设计、构思为特征的内隐思维活动与动手制作、实验的外显实践活动相结合”的教学改革理念——“勿离手”,逐渐成为学校、全区域乃至全上海物理新型教学的形象支撑点(2006年2月22日,《文汇报》进行了专题报道)。历经多年,嘉定二中有数位教师荣获“全国教育工作者发明与科技制作”一等奖,各种新型自制教具、学生优秀创新作品等层出不穷。

在上海的“实验性示范性高中”活跃着一批瞄准国际先进教学手段的年轻教师。在21世纪刚刚来临之际,在新一轮课程改革刚刚开启之时,他们率先将国外数字化实验手段应用于物理课堂教学和物理研究性学习中,为在上海物理新教材中引入“DIS(Digital Information System)实验”播下了种子。在这批年轻人之外有位年逾花甲的老人,他就是上海教育功臣、特级校长、物理特级教师冯容士先生。在他的带领下成立了上海中小学信息化数字化实验研发中心,在短短的几年中,通过不断的创新研发,跨越了国外几十年的发展历程,使DIS进入了新一轮课程改革物理新教材,成为信息化技术与物理课程整合的范例。

在上海的中学里还活跃着一批大学教授,他们给中学物理教学带来了崭新的气象。上海交通大学附属中学、复兴高级中学等实验性示范性高中,针对物理教学中的薄弱环节(重学生演绎推理和解题分析能力的培养,轻物理实验操作能力、实验思想方法以及创造性思维诸方面的培养),依托交大、复旦和同济等大学的资源,建立了面向中学生的“自主创新实验室”。学生在实验室中既能用简易器材做实验,又能运用先进的仪器进行实验,还可以通过自制或改进实验器材开



展创新探索。

.....

当我们在一片片教学园地中面对朵朵奇葩,不禁产生了一种冲动和激情:把累累成果全部奉献给广大的教师。但是我们无论如何都无法找到一种合适的方法和载体,实现这样的奢望!

历经三年多的时间,我们的研究项目已经告一段落。我们收获的新课程理念告诉我们要从开放的、可持续发展的角度审视课程资源的建设与开发。作为教育者,应当把我们的服务对象放到一个更广阔的天地里,就如同在教室里多开设几扇窗子,给学生更多的阳光和更新鲜更自然的空气。为此,我们仅从丰富的素材中筛选了很小的部分组成这样一本集子,期望它能给广大教师带来些许启发,将原先紧盯着老师粉笔头的学生的目光引向广阔而深邃的寰宇。

在本书即将付印之际,我们研究组的全体成员衷心地感谢曾经给予我们无私帮助和指导的所有单位和各界人士。我们要特别感谢上海教育学会会长张民生教授和秘书长许象国先生,他们给予我们这样的机会,使我们研究组的成员能相聚在一起为共同的事业追求而携手研究相互促进,正是他们在研究过程中时时给予的指导和关怀、鼓励和鞭策,才使我们能不断地开展研究,并有所收获。我们真诚地感谢上海交通大学附属中学徐向东校长,正是在徐校长的主持下,我们获得了坚实的支持。我们还要感谢上海市教委教研室徐淀芳副主任和物理特级教师陆伯鸿先生,他们对课题组的研究工作给予了热情指导和帮助。最后,我们要把感谢献给上海教育出版社的李祥先生,是他为我们筹划了本集的出版,使我们在教育园地中摘取的点点果实能与读者见面!

“新课程资源质量标准及资源建设研究项目”物理学科研究组

2008年8月



一、教学情景篇

逐步完善学生学习方式的变革和教师教学方式的变革,使每位学生都能得到充分发展,是“基础教育改革纲要”对教学改革提出的基本要求,也是上海市新一轮课程改革的显著特征和核心任务。为了有利于完善学生的学习方式,体现三维目标的要求,上海市“二期课改”高中物理新教材每一章节采用的呈现方式是:情景——探究(经历)——应用。通过情景创设引导学生进入课题;通过体验、探究过程,使学生学习、掌握物理概念和规律;通过知识的应用,使学生巩固所学知识,培养学生运用所学知识解决实际问题的能力。

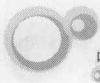
闵行中学作为上海市“二期课改”试点学校,我们清醒地认识到,任何一项教育改革的理念和设想,最终都要靠教师在教学实践中去实现、去完善。在试点过程中,我们认真学习“二期课改”的理念,大胆地进行情景引导探究的课堂教学实践研究;我们深深感到情景的作用不仅仅是用来导入新课,激发学生的兴趣和求知欲,还在落实课程三维目标的“情感态度与价值观”中起到“教育无痕”的作用。选择联系生产、生活实际的具体问题,拉近物理学习与生活之间的距离,让学生感受源于生活的、真实的物理,将科学、技术和社会三者之间“休戚与共”的教育理念隐含其中,真正做到不留“痕迹”地教书育人的作用。由于物理教学情景在新教材教学中具有举足轻重的地位和作用,因此在2002年12月我们把《物理教学情景的开发与应用研究》确定为教研组的核心研究课题,并申报《中国教育学会物理教学专业委员会》立项。经过四年的探索研究,开设市区研究课五十余节,编写情景案例六十余篇,得到市区物理教学专家的高度评价,2006年12月经中国教育学会物理教学专业委员会组织专家组审查,同意结题。

建构主义理论认为,学习是在一定的情境下,借助其他人的帮助,即通过人际间的协作活动而实现的意义建构过程。“情境”、“协作”、“会话”和“意义建构”是学习环境中的四大要素。其中“情境”是指“社会文化背景”,具有较广泛的意义,包括事和物的实境,还包括思想意境。而这里我们所说的情景,相对而言要狭义些,它主要是指情境中的事物实境。

《现代汉语词典》中对情景的表述:具体场合的事物呈现出来的样子,是事物在发展变化中所表现的外部的形态和联系,也就是情景既指具体的事物,又指事物间的内外关联。

物理情景是对物理现象、物理状态和物理过程的一种呈现形态,是运用物理概念和规律认识它们的一种思维加工的结果,是指经过理性思考的、重新观察物理现象时所达到的状态,是“物”的“情景”(外部现象)与“理”的“情景”(内部规律)的有机结合。

物理教学中的情景是指在物理教学中为学生的学习提供了一种资源,也就是指与学习内容相关和现实情况基本一致或相类似的物理情景,借助直观的教学手段,巧妙地设置问题,创设出能激活学生思维,丰富学生情感,营造学生主动进行探究的学习环境和氛围,使学生产生学习的兴趣和需要,以此为平台启动教学,促进师生间平等地互动、交流,建构知识,从教学内容和学生



的认知实际出发,有效地落实教学中的三维目标。

物理教学情景的创设一般要遵循以下原则:

(1) 兴趣性原则。兴趣是人的欲望、需要、追求的征兆。杜威说,兴趣使一个人和他的对象融为一体。学生的学习兴趣是开展教学活动不可缺少的一个前提条件,是学生对各种学习活动的根本态度,因此培养学生兴趣就成为教师的基本任务之一。创设物理教学情景,可以有效地培养学生学习物理的兴趣,如通过魔术、猜谜、游戏等方式来创设的情景,能让学生在轻松愉快的状态下投入学习活动,体验快感和乐趣,获得成功的体验。

(2) 实践性原则。新的教学理念强调学生在学习活动中的体验,在活动中学、在操作中学,让学生更多地接触、感受物理现象,获得对物理知识的直接经验。掌握知识离不开直接经验,培养能力更离不开直接经验。各种能力,只能或必须在经验中培养。物理教学情景的创设可以给学生学习物理知识的直接经验,还可以让学生在挫折和失败中学习,在尝试或者导致错误结果中学习。

(3) 主体性原则。以“学生为主体”是现代教学理念的重要内容。在教学活动中体现以学生为主体就要大力鼓励学生参与,提倡兴趣学习、实验学习,创设物理教学情景可以有效地调动学生的视觉、听觉、触觉多器官协同参与,使学生有充分地动脑、动手、动口、动脑的机会,在亲自感知、操作、实践和思考中获得知识技能并发展智力能力。同时,物理教学情景的创设必须有所选择,既要能简单、明确表现物理现象和规律,又要能适应学生这一年龄段的认知水平。

物理教学情景大致可分为资源型情景、生成型情景、应用型情景等三种类型。

在教学过程中情景可应用于课始、课中、课尾。在课始应用的情景多用于导入新课,其主要目的在于激发学生兴趣,自然地引入新课。一堂好课,首先要有好的开端,俗话说“良好的开端是成功的一半”。一堂课的头开好了,气氛有了,情绪有了,兴趣有了,这节课也就更容易上好。因此,教师在上每一节课之前,要根据每一节课的教学内容,精心策划新课的引入,力争新课的引入体现“趣”、“悬”、“疑”、“妙”、“新”,使学生在有趣、有疑、有乐、有情、有劲的前提下学习。所以,导入新课要引出学生对知识的兴趣和渴望,引出学生去探究、去创新的欲望,变“要我学”为“我想学、我要学”。在课中应用的情景多用于引导探究过程,主要目的是通过情景生成问题,培养学生的质疑意识,通过生成的问题引导探究,改变学生的学习方式。学习方式是决定学习质量的重要一环,为培养学生提出问题和解决问题的能力,培养学生的创新意识,我们倡导自主、探究和合作学习的方式。在课尾应用的情景多用于应用所学知识解决实际问题,主要目的是让学生在创设的实际情景中去认识、理解、应用物理概念和规律,体会物理知识的应用价值,感悟科学、技术和社会之间的联系。

(一) 机械运动教学情景示例

火车站里的时刻、里程表

情景

来到雄伟的上海火车站,车站大楼内旅客川流不息,你一定会快速来到车站大厅的火车时刻、里程表前,寻找你需要的信息,以便购票乘车。下表是上海站始发的部分火车时刻、里程表。

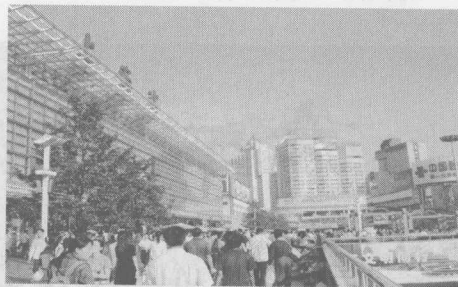


图 1-1-1 上海火车站

	火车车次	始发站	始发时间	终点站	终点时间	里程
1	1228/1229	上海	23:50	阜新	第3日 06:35	1 930
2	1346/1347	上海	10:07	长春	15:10	2 358
3	1352/1353	上海	13:50	成都	06:12	2 351
4	1462	上海	14:25	北京	12:14	1 463
5	1527	上海	17:40	怀化	21:10	1 602
6	1658/1659	上海	16:29	洛阳	10:17	1 122
7	2135/2138	上海	18:20	南昌	08:52	844
8	2182/2183	上海	13:08	鹰潭	07:29	998
9	2526/2527	上海	06:50	连云港东	19:03	872
10	5008/5009	上海	23:42	阜阳	11:08	696

情景说明

此情景源于生活,现代社会人们出行频繁,车站、机场为每位学生熟知。从时刻、里程表中寻找相应物理信息,分析物理过程对应的物理量,强化对物理概念的理解、认识,加强对生活实际中物理问题的建模、分析。对照地图,从里程表中感受祖国辽阔的疆域。

应用示例

1. 理解时间和时刻的概念

出发和到站对应时刻,从起始站到达终点站对应一段时间。

2. 理解位移和路程的概念

里程表反映了起始站到终点站的路程,对照地图利用比例尺可求起始站到终点站的位移。

3. 计算平均速率和平均速度

利用路程、位移和相应时间可计算从起始站到终点站火车运行的平均速率、平均速度。

4. 理解质点的概念

对于在从起始站到终点站上运行的火车来说,火车能否看作质点?



飞机与赛车的赛跑 (一)

情景

图 1-1-2 是在 2006 年 8 月 1 日 CCTV 晚间新闻中的内容:一架特技飞机、一部 F1 赛车和一

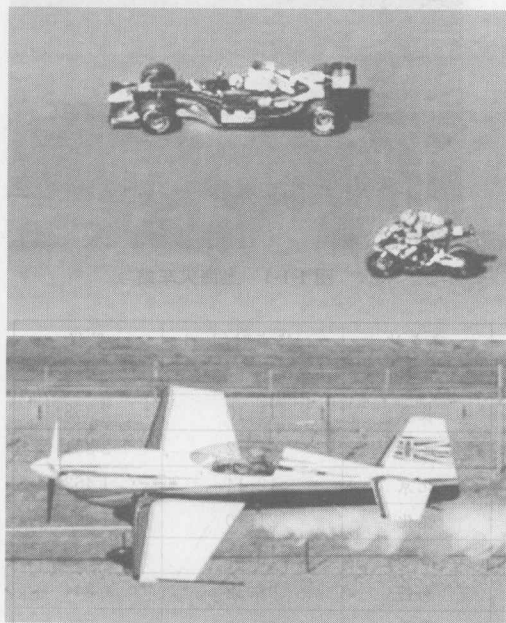


图 1-1-2

辆 1 000 CC 的摩托车,绕著名的英国伦敦银石赛道一圈,谁最快? 7 月 31 日,这三者之间的一场终极挑战赛上演了。特技飞机驾驶员琼斯说:“最初他只是开个玩笑,没想到另两位赛车手竟当真了。”他们决定驾驶各自的工具,在最短的时间内绕银石赛道一圈。

银石赛道全长 5.141 千米,有很长的直线道和高速弯道,这不仅考验赛车的性能,更考验车手的驾驶技术和胆识。当然相对来说,特技飞机驾驶员的任务就轻松多了。最终琼斯驾驶特技飞机用 1 分 4 秒赢得了比赛。目前赛车在银石赛道一圈的最好成绩是舒马赫于 2004 年创造的 1 分 18 秒 7。

情景说明

这则新闻图片包含了诸多物理中的运动学知识,如速度、速率、参考系、位置、位移、时刻、时间间隔、加速度等。无论是作为概念的引入、阐述,还是作为问题应用时都可以联系实际,能自然地通过此情景把学生引入物理问题中,引起学生联想,积极进行探究,以提高学习物理的兴趣。

应用示例

1. 可作为运动快慢的描述课的结尾,通过这则新闻(视频播放)可以让学生讨论位移、路程、速度、平均速度及图像问题。

2. 可作为向心力的课的引入及探究。通过视频播放让学生注意观察飞机、赛车转弯时的状况,体会高速转弯的困难,指出转弯时速度方向改变需要力的作用。探究过程中引导学生分析飞机、赛车转弯时(近似圆周运动)所需向心力的来源及它们面临的困难,找到飞机飞行时间短而取得胜利的原因。



(d/mm) 车型	站名	里程 (km)	站名	里程 (km)	站名
001	静安寺站	0.1	静安寺站	0.1	静安寺站
002	静安寺站	0.2	静安寺站	0.2	静安寺站
003	静安寺站	0.3	静安寺站	0.3	静安寺站
004	静安寺站	0.4	静安寺站	0.4	静安寺站
005	静安寺站	0.5	静安寺站	0.5	静安寺站

上海磁浮列车

情景

(一) 图 1-1-3 是 2004 年建成的世界首条商业运行的磁浮列车——上海浦东高速磁浮铁路，正线全长 29.873 千米，将上海市区与东海之滨的浦东国际机场连接起来，单向运行时间约 7 分 20 秒，平均运行速度达到每秒 60~70 米。运行时，磁浮列车与轨道间约有 10 毫米的间隙，这就是浮起的高度。除启动加速和减速停车两个阶段外，列车大部分时间时速为 300 多千米，达到最高设计时速 430 千米/时的时间有 20 多秒。

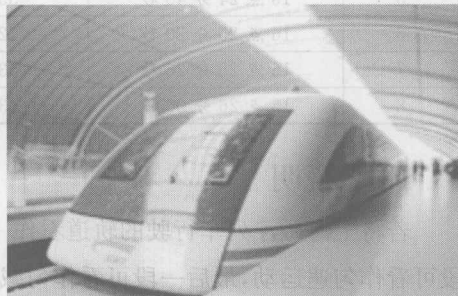


图 1-1-3

从 2004 年 5 月正式投入商业试运行至 2006 年 3 月底，累计安全运行里程超过 240 万千米，运载乘客 623 万人次。2006 年 4 月 26 日，经过近两年的正式商业试运行，上海磁浮列车示范运营线项目正式通过国家竣工验收。

(二) 观察图 1-1-4。

上海磁浮列车示范运营线通过国家验收



图 1-1-4



图 1-1-5

(三) 某同学乘坐上海磁浮列车时，做了回有心人，记录了磁浮列车上的时间速度显示屏上的数据，想回家后进一步研究磁浮列车的运动情况。记录的数据如下：

序号	时刻	速度(km/h)	序号	时刻	速度(km/h)
1	16点22分00秒	0	9	16点26分13秒	430
2	16点22分40秒	94	10	16点26分20秒	420
3	16点23分20秒	170	11	16点27分00秒	311
4	16点24分00秒	269	12	16点27分40秒	207
5	16点24分40秒	355	13	16点28分20秒	105
6	16点25分20秒	425	14	16点28分40秒	66
7	16点25分26秒	430	15	16点29分25秒	5
8	16点26分00秒	431	16	16点29分32秒	0

情景说明

若将上海磁浮列车行驶的轨道看作一条直线,那么其中一段可看作匀加速直线运动,有一小段可看作匀速运动,最后一段可看作匀减速直线运动。它作为研究变速直线运动时很好的情景资料,可在多处教学内容中出现。同时,上海的磁浮已经成为上海的城市标志,作为上海的学生理应对它有所了解,并能引以自豪。此外,材料(三)也倡导学生平时能利用各种机会,有意识地主动观察、了解身边的新事物。

应用示例

1. 理解质点、位移和路程、时间和时刻、平均速率和平均速度、瞬时速度等一组概念。



图 1-1-6

磁浮列车的长度远小于磁浮轨道 29.873 km,因此在研究磁浮列车整体运动时,可将磁浮列车看成质点。

在讲解了位移和路程后,可以让学生来解读材料(二)中的部分信息(图 1-1-6),判断这里的“正线全长”29.873 km是指位移还是路程?通过学生对这一问题的回答,来检验学生的学习情况。

可计算全程的平均速率。

2. 对速度-时间图像的应用,并可求出起动时和制动时的加速度。

时间(s)	0	40	80	120	160	200	206	240	253	260	300	340	380	400	445	452
速度(km/h)	0	94	170	269	355	425	430	431	430	420	311	207	105	66	5	0

在讲解 v - s 图像时,可以将磁浮列车的时刻速度表转化为速度时间数据表(如上表),然后让学生体会利用该数据作图,学习作图的基本画图方法(图 1-1-7)。最后要求学生通过图像及数据,计算出磁浮列车在起动时的加速度和制动时的加速度。

这一内容也可以采用将材料(三)的数据全部交给学生,让学生来探究磁浮列车的运动情况,这样也有利于培养学生将生活中的实际问题与相应物理知识的有效联系,体会物理学是有用的。

3. 在学习功和功率、动能定理时,还可以利用这些材料编成习题。

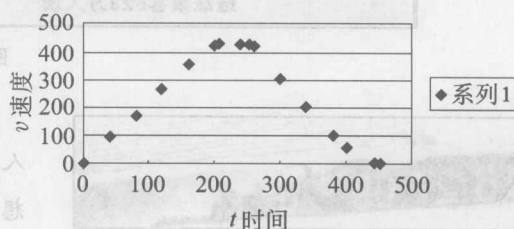


图 1-1-7 v - t 图线

蹦蹦床

情景

图 1-1-8 是小朋友在公园里快乐地跳蹦蹦床时拍摄的图片。看,他们快乐地跳着、笑着、尽情地嬉戏着,儿童的快乐天性体现得淋漓尽致。蹦蹦床之所以受到家长、小朋友们的青睐,不仅因为它能对孩子起到运动健身的作用,而且在有安全保障的前提下,孩子们可以尽情地放松玩耍,目前蹦蹦床已成为公园、游乐场必不可少的娱乐项目。

情景说明

小朋友从空中落下来,蹦蹦床发生弹性形变而使小朋友受到向上的弹力作用,所以就可以轻松自由地跳跃了。此情景源于生活,非常常见,甚至部分学生有儿时跳蹦蹦床的经历,极易产生共鸣。场面轻松欢快,有助于形成轻松活跃的课堂气氛。此情景可让学生体会到物理源于生活,在生活中无处不在、无时不在,培养学生仔细观察的意识。



图 1-1-8

应用示例

1. 《弹力》课题的引入

可作为课题导入,帮助学生理解弹性形变的概念,进而理解弹力产生的条件。教师播放完录像后,可提出问题:为什么小朋友可以如此轻松地跳跃呢?学生不难做出反应:因为受到弹力作用。教师可在此基础上进一步发问,弹力又是怎样产生的呢?引导学生观察蹦蹦床的变化,即有形变,可引出形变的概念,继而研究形变的种类,最终可总结得出弹力产生的条件。

2. 《机械能》教学中可用来说明重力势能、动能和弹性势能之间的相互转化。

3. 作为力与运动的关系的情景,引导学生探究问题,如:(1)儿童离开蹦床向上做什么运动?从最高处落下做什么运动?(2)儿童何时速度最大?是刚接触蹦床时吗?(3)加速度何时最小?最小值为多少?(4)结合振动讨论运动的对称性,弹力的最大值一定大于重力的两倍吗?

钢丝绳上的力学

情景

2002年5月7日上午11点,在平谷金海湖现场近2万人的助威声中,阿迪力成功打破人类

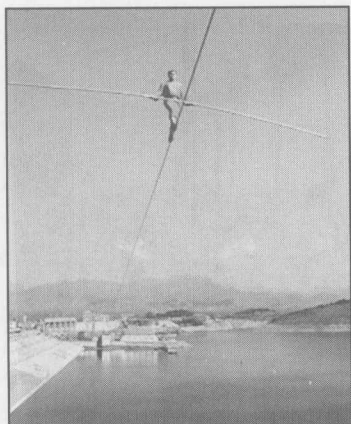


图 1-1-9

高空生存的世界纪录。在钢缆上生活了整整22天的阿迪力,饱受了各种严峻的考验,长时间地超负荷运转,面部浮肿、血泡、极度疲劳等伤痛始终伴随着阿迪力22天的高空生涯。在如此危险的高空走钢丝之所以能获得成功,是因为他充分运用了力学原理。他手里握着的10 m长杆是由钛合金制成,重约250 N,并用特制的背心使金属杆的重力均匀地分在两肩上。这10 m的长度、250 N的重力,包含着丰富的力学道理。

情景说明

- (1)金属杆的重力必须是阿迪力能够较轻松承受的重力。
- (2)由于附加了金属杆250 N的重力,阿迪力对钢丝的正压力增大,据 $f = \mu N$ 可知,阿迪力脚下摩擦力也增加了许多。
- (3)当金属杆横截面积一定时,由其长度的增加所决定的纵向截面积的增

加,能加大空气对金属杆的阻力作用,而这种阻力作用使得阿迪力沿钢丝绳前进时的平衡性得到了加强,并进一步阻止了他身体的左右晃动,这就是杆为什么有10 m长的科学道理。(4)金属杆是阿迪力应付紧急情况的护身符。如风力加大等偶然事件在途中出现,使身体重心偏向钢丝绳的一侧时,金属杆就变成了他的救命之杆。这时,他必须紧急启用又一力学原理:当作用在物体上的各个力对支点的合力矩为零时,该物体保持转动方面的平衡。另外,阿迪力那宽大飘逸的服装,他那特制的软底鞋,也极利于增加他身体的稳度。正是力学原理的熟练运用使得阿迪力临危不惧,天堑变通途。生活中有物理,物理在生活中。空中走钢丝惊险、刺激,其中应用了很多的力学知识。有惊有险,教学生坚强勇敢,为国争光。

应用示例

1. 物体的平衡

通过对阿迪力在钢丝上行走时的受力分析,分析物体的平衡条件。

2. 力学知识的综合应用探究

综合应用摩擦力、力矩等力学概念。

3. 情景习题:

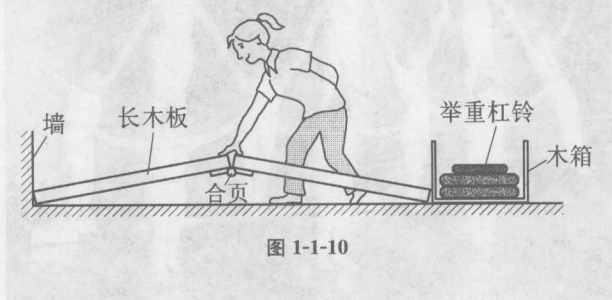
有“高空王子”之称的美籍加拿大人科克伦,于1996年9月24日晚在毫无保护的情况下,手握10 m长的金属杆,在一根横跨上海浦东两幢大楼之间高度为110 m、长度为196 m的钢丝绳上稳步向前走,18 min后走完全程。他在如此危险的高空中走钢丝绳能够获得成功,是因为充分运用了哪些力学原理?(A、B、C)

- A. 降低重心。 B. 增大摩擦力。 C. 力矩平衡原理。 D. 牛顿第二定律。

巧移重物

情景

老师事先在教室内放一木箱,木箱内可放置大约 80 kg 的杠铃,上课后先邀请一身强力壮的男生帮忙移动,结果男生推得非常费力;再邀请一女生也来移动箱子,结果怎么也推不动。此时老师介绍一种推木箱方法:找两块长木板,用合页相连,构成一个人字形,置于墙壁和木箱之间,请女生往人字形的顶端一按,结果木箱被轻而易举地推动了。如果想要让木箱移动的距离再大一点,可以在墙壁与长木板之间垫上木块,重复上述步骤,这样就可以一点一点把木箱移动。



情景说明

这种巧移重物的方法实际上是力的分解的一种应用,当对人字形顶点施加一个大小与他重力相等的压力 F ,这个力就按它的实际作用效果沿着两块长木板进行分解。此处还可让学生通过计算看到,当两块长木板的夹角改变很小,长木板的推力就能增大很多,乘机用强调的语气感慨知识就是力量,以激发学生学习知识的激情。

应用示例

1. 《力的分解》课题的引入

老师通过由男、女两位同学推箱子的结果的强烈对比,引起同学们探究其原因的强烈愿望,从而顺理成章地引出力的分解。

2. 用力的分解的平行四边形定则解释小孩移橱的原理

一个四个大人也推不动的大橱,一个小孩往搭成人字形木板的顶点一站,大橱就被移动了。老师组织学生进行讨论,并请学生带着三个问题进行讨论:①这个小孩对木板的压力作用效果如何?②这个压力如何分解?③如果推动这个大橱所需的力一定,怎样操作可以省力?也可计算出力的大小,使学生通过自己的探究体验获得对知识的深刻印象。

3. 可编制情景探究题:如图 1-1-10 所示,每块长木板长 1.5 m,墙面到木箱的距离为 2.95 m。若某同学在合页处用 50 N 的力竖直向下压,问木箱受到长木板对它的弹力为多大?若还推不动木箱,应该怎么办?