

高中物理

教学设计与课堂实录

第三辑

高中物理课程标准教科书
配套教学资源
沪科教版

高中物理教学设计与课堂实录

第三辑

本书编写组 编

上海科技教育出版社

高中物理

高中物理教学

ISBN 7-311-08147-2

图书在版编目(CIP)数据

高中物理教学设计与课堂实录. 第3辑//《高中物理教学设计与课堂实录》编写组编. —上海:上海科技教育出版社, 2012. 3

ISBN 978-7-5428-5318-9

I. ①高… II. ①高… III. ①物理课—课程设计—高中 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 230446 号

责任编辑:李志棣

封面设计:童郁喜

高中物理教学设计与课堂实录

第三辑

本书编写组 编

出版发行:上海世纪出版股份有限公司

上海科技教育出版社

(上海市冠生园路 393 号 邮政编码 200235)

网 址: www.ewen.cc

www.sste.com

经 销:各地新华书店

印 刷:常熟市文化印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

字 数:437 000

印 张:18

版 次:2012 年 3 月第 1 版

印 次:2012 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5428-5318-9/O·744

定 价:42.00 元

本书编委会

何润伟	束炳如	陈 聆	谢步时
孙 浩	罗基明	徐建国	梁 放
窦兴明	顾民永	原东升	许 军
赵金明	陈立润	郭九胜	白顶峰
史维军	田 坤	张 宏	

编者的话

为了进一步推进高中物理课程改革,展示实验区教师使用《普通高中课程标准实验教科书·物理》(沪科教版)教学的经验与成果,帮助教师进一步理解《普通高中物理课程标准(实验)》(以下简称《课程标准》)的精神,掌握沪科教版高中物理新教科书的特点与编写思路,探索高中物理新课程的课堂教学改革,为高中教师提供交流课堂教学经验和对话的平台,经教科书编写组和上海科技教育出版社研究,决定征集高中物理新课标教科书(沪科教版)的教学设计课例。本次活动得到了实验区和各地教师的积极支持和热烈响应。我们已将教师们提供的课堂教学设计汇编成册,出版了《高中物理教学设计与课堂实录》(沪科教版)丛书(第一辑)(第二辑),作为本套教科书配套的课程资源,供教师们参考。本书作为丛书的第三辑,包含了《物理选修3—3》、《物理选修3—4》、《物理选修3—5》的教学案例。

课堂教学设计是教师创造性的教学活动。这次征集的教学设计课例力求体现《课程标准》的目标、理念和要求,反映沪科教版高中物理教科书的教学内容和特色,集中了教师们的智慧和创新精神,同时也符合教学实际,具有可操作性。

本书所提供的课例设计大致包括:教科书分析(包括教科书特点、重点、难点等)、教学设计思路、教学目标、教学准备、教学过程、教学反思(包括评价与反馈)等。这些设计有如下共同的特点:

1. 从课程目标的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度来设计教学过程;
2. 关注学生的学习过程,帮助学生改进学习方式,体现学生自主学习,师生互动;
3. 提高科学探究的质量,合理地设计探究过程,关注科学探究学习目标的达成;
4. 体现新课程教学的开放性,给师生提供真正参与物理课程资源开发的机会;
5. 重视与生产、生活的联系,重视与技术、社会的联系,使物理贴近学生生活、联系社会实际;
6. 突出物理学科特点,发挥实验在物理教学中的重要作用,注重信息技术与物理实验教学的结合。

我们认为,好的课堂教学带给学生的收获应是多方面的——不仅包括认知方面的收获(如概念、定义、原理、公式、基本事实的掌握以及认知策略的完善),而且包括情感态度与价值观的改变、丰富与提升,所经受到的理智的挑战和内心的震撼,所获得的感动和鼓舞,以及精神的陶冶和心灵的净化等。

教学是一门艺术,而且是一门个性化的艺术,每位教师都要在教学过程中,形成自己的教学风格与特色。“教有法,无定法,贵在得法”。编入本书的教案在呈现形式上是多样化的,或教学设计,或教学实录,或教学设计建议;或教学流程式,或文字叙述式,或表格式。有些教案注意了教学环节的过渡、教师语言的创新变化,虽篇幅长了些,但读来可以感受到落实新理念的气息。需要说明的是,本书所选的大部分教案依据了经修改过的2007年版的教

科书(第三版)。教师们在参考本书时,应根据当地教学实际情况确定教学方法,提倡百花齐放。

编辑全新的教学设计课例,这对我们又是一项挑战。由于时间仓促,许多好的课例还未能收集起来;加之教师理解新课程和教科书需要有一个过程,本书采用的课例也不尽完美。我们真诚地希望更多的教师为我们提供自己的教学设计课例,为编写好本套丛书而共同努力!

本书编写组

2011年8月

目 录

物理选修 3-3

第 1 章 用统计思想研究分子运动	3
教学设计 1 1.1 一种新的研究方法 *	3
教学设计 2 1.2 走进分子世界	6
教学设计 3 1.3 分子热运动	9
教学设计 4 1.4 无序中的有序	11
教学设计 5 1.5 用统计思想解释分子运动的宏观表现	14
教学设计 6 1.6 物体的内能	16
第 2 章 气体定律与人类生活	20
教学设计 1 2.1 气体的状态	20
教学设计 2 2.2 玻意耳定律	22
教学设计 3 2.3 查理定律和盖-吕萨克定律(2 课时)	25
教学设计 4 2.4 理想气体状态方程	29
教学设计 5 2.5 空气湿度与人类生活	32
第 3 章 固体、液体与新材料	36
教学设计 1 3.1 研究固体的性质	36
教学设计 2 3.2 研究液体的表面性质	38
教学设计 3 3.3 液晶与显示器	40
教学设计 4 3.4 半导体材料和纳米材料	41
第 4 章 热力学定律与能量守恒	44
教学设计 1 4.1 热力学第一定律	44
教学设计 2 4.2 能量守恒定律的发现历程	46
教学设计 3 4.3 热力学第二定律	50
教学设计 4 4.4 描述无序程度的物理量	54
第 5 章 能源与可持续发展	57
教学设计 1 5.1 能源利用与环境污染	57

* 没有特别标注说明的均为 1 课时。

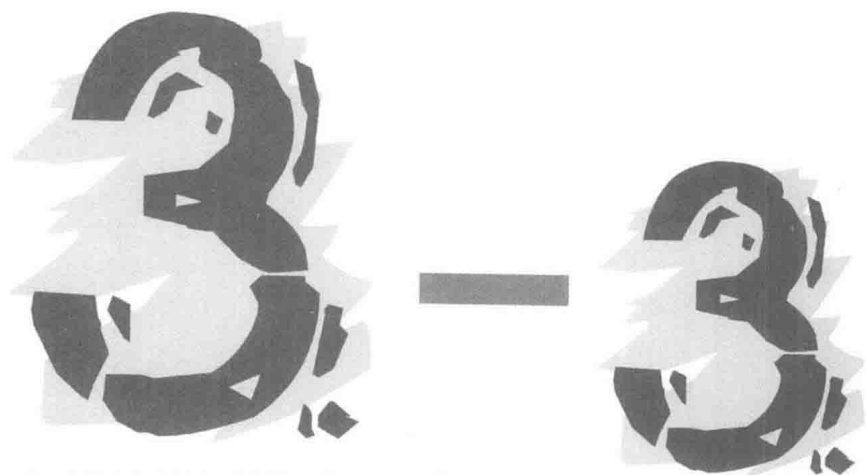
教学设计 2	5.2	能源开发与环境保护	60
教学设计 3	5.3	节约能源、保护资源与可持续发展	63

物理选修 3-4

第 1 章 机械振动	69
教学设计 1 1.1 研究简谐运动(2 课时)	69
教学设计 2 1.2 探究物体做简谐运动的原因	77
教学设计 3 1.3 探究摆钟的物理原理	80
教学设计 4 1.4 探究单摆振动的周期	83
教学设计 5 1.5 受迫振动与共振	86
第 2 章 机械波	91
教学设计 1 2.1 机械波的产生	91
教学设计 2 2.2 机械波的描述 2.3 机械波的案例分析	95
教学设计 3 2.4 惠更斯原理 波的反射与折射	101
教学设计 4 2.5 波的干涉与衍射	106
教学设计 5 2.6 多普勒效应	111
第 3 章 电磁场与电磁波	115
教学设计 1 3.1 麦克斯韦的电磁场理论	115
教学设计 2 3.2 电磁波的发现	119
教学设计 3 3.3 无线电通信 3.4 电磁波家族	125
第 4 章 光的波动性	132
教学设计 1 4.1 光的干涉	132
教学设计 2 4.2 用双缝干涉仪测定光的波长	136
教学设计 3 4.3 光的衍射	141
教学设计 4 4.4 光的偏振与立体电影	147
教学设计 5 4.5 光的折射	151
教学设计 6 4.6 全反射与光导纤维	157
教学设计 7 4.7 激光	162
第 5 章 新时空观的确立	164
教学设计 1 5.1 电磁场理论引发的怪异问题	164
教学设计 2 5.2 狭义相对论的基本原理	168
教学设计 3 5.3 奇特的相对论效应	172
教学设计 4 5.4 走近广义相对论 5.5 无穷的宇宙	176

物理选修 3-5

第 1 章 碰撞与动量守恒	181
教学设计 1 1.1 探究动量变化与冲量的关系	181
教学设计 2 1.2 探究动量守恒定律	186
教学设计 3 1.3 动量守恒定律的案例分析	191
教学设计 4 1.4 美妙的守恒定律	197
第 2 章 波和粒子	201
教学设计 1 2.1 拨开黑体辐射的疑云	201
教学设计 2 2.2 涅槃凤凰再飞翔	208
教学设计 3 2.3 光是波还是粒子	216
教学设计 4 2.4 实物是粒子还是波	220
第 3 章 原子世界探秘	224
教学设计 1 3.1 电子的发现及其重大意义	224
教学设计 2 3.2 原子模型的提出	227
教学设计 3 3.3 量子论视野下的原子模型	231
教学设计 4 3.4 光谱分析在科学技术中的应用	235
第 4 章 从原子核到夸克	241
教学设计 1 4.1 原子核结构探秘	241
教学设计 2 4.2 原子核的衰变	244
教学设计 3 4.3 让射线造福人类	249
教学设计 4 4.4 粒子物理与宇宙的起源	256
第 5 章 核能与社会	262
教学设计 1 5.1 核能来自何方	262
教学设计 2 5.2 裂变及其应用	266
教学设计 3 5.3 聚变与受控热核反应	270
教学设计 4 5.4 核能利用与社会发展	273



物理选修

第1章 用统计思想研究分子运动

教学设计 1 1.1 一种新的研究方法

梁明奋 海南海口市海南中学

【教学目标】

知识与技能:

(1) 了解概率的概念,了解测量概率的方法。

(2) 了解统计规律,知道统计规律的可靠性跟统计事件的数量有关。

过程与方法:通过生活实例、课堂实验和课外实验,学习概率、统计规律。体会个别事件的偶然性、大量事件的必然性。

情感态度与价值观:做好实验、科学游戏,提高学习兴趣。了解大量偶然事件背后蕴藏着必然规律。

【教学重难点】

教学重点:对概率、统计规律的理解。

教学难点:对统计规律的理解。

【教学过程】

◆ 新课导入

20世纪70年代的知识青年到农村去建设社会主义新农村,当时大队的气象预报员通过广播向大家播送:“今天可能有雨,也可能没有雨。”结果成了当时的一则笑话。

我们通过这节课的学习后,就会从科学的角度来评价这则笑话了。

◆ 新课展示

一、概率在生活中应用的实例*

1. 概率的概念

在日常生活中,人们常用“可能性”“偶然性”等词语来描述事先无法确定的事件。

数学上把发生某一随机事件的可能性的定量描述叫做概率。

概率反映的不是一种必然结果,它是在大量资料的基础上,对不确定事件做出的一种估

* 为板书标题。

计,资料越丰富、越全面,估计就越可靠。

(学生根据教师的讲解,再阅读教科书、做笔记。)

2. 概率的实例

(1) 降水概率。

思考:广大农民根据经验,总结出“天上鱼鳞般,晒谷不用翻”“勾勾云,雨淋淋”等谚语,如果早晨出现鱼鳞般的云朵,能不能说“今天一定不下雨”?应该怎样描述“今天的天气”才更具有科学性?(今天是晴天的概率大。)

如今,除了应用传统的天气资料外,气象卫星能提供大量即时精确的数据,使天气预报更加准确、可靠,为人们生活、生产带来便利。从天气预报网站可以查到包括“降水概率”等内容的天气预报。

“降水概率”是怎样计算出来的?阅读教科书。

(2) 地震的预报为什么远不如天气预报准确?

这是因为与天气的相关测量数据相比,有关地震的相关测量数据很少、不全面,所以估计和预报就比不上天气预报准确。民间根据地震前动物的异常情况预报地震,例如遇到“鸡飞狗叫猪跳墙”,出现地震的概率就比较大。

(3) 以下说法都包含着概率的含义,这种推测所依据的“大量资料”是什么?

“老师明天八成会提问我对这道题的解法。”

“这件事情十有八九会成功。”

“射击老将王义夫有90%的可能性拿到金牌。”

二、概率的实验

(1) 探究硬币出现正反面的概率。

实验目的:验证单次投掷结果的偶然性,多次投掷结果是有必然规律的。找出硬币出现正面向上的概率。

实验步骤:全班每一位同学各随意投掷一枚硬币1次和10次(先假定某一面为正面),将结果记录下来,并填在表格中。

实验记录:学生实验、记录。

数据记录:学生交流实验记录,并填写下列表格。

	个人数据	个人数据	小组汇总数据	全班汇总数据
投掷总次数 N	1	10		
正面向上次数 n				
比值 n/N				

实验结论:学生通过计算、分析交流得出结论。

思考与讨论1:同学互相交流个人数据,得出的比值 n/N 相同吗?各小组得出的比值 n/N 相同吗?你认为硬币出现正面的概率,用表中的哪个比值表示比较合理?为什么?

思考与讨论2:求出硬币出现正面的概率后,如何推测硬币出现反面的概率?实验过程有没有出现硬币既不出现正面,也不出现反面而是立着的情况?投掷硬币,硬币立着的概率多大?

(2) 探究树叶落到地面出现正反面的概率实验。

课外作业:仿照探究硬币出现正反面的概率实验,请通过实验探究树叶落到地面出现正

反面的概率。可以对实验结果先进行预设,再进行验证。

实验目的:研究投掷不同物体,物体落地后出现正面的概率是否相同。

三、统计规律及其普遍性

1. 学生阅读教科书

阅读提纲:什么是统计规律?统计规律有哪些特点?了解统计规律普遍存在于自然现象和社会现象中的例子。

2. 什么是统计规律

分析以上实验发现,在大量的偶然事件背后蕴藏着一种规律,这种规律要通过搜集大量资料并加以整理分析后才能显示出来,这种规律叫做统计规律。

3. 统计规律的特点

(1) 统计规律是在大量的随机(偶然)事件的集合中起作用的规律,揭示大量事件在整体上的性质及必然联系。

(2) 统计规律的可靠性跟统计事件的数量有关,事件数量越多,统计规律就显示得越明显。

4. 思考与讨论

根据统计规律的特点,进行下列工作时需要注意哪些事项?可以通过哪些方式完成数据采集的工作?

(1) 国家的人口普查。

(2) 电视节目收视率的统计。

(3) 抽烟不利于健康的调查。

用概率的知识认识原子的“电子云”模型。电子出现概率大的地方,类似于“云”比较厚,电子出现概率小的地方,类似于“云”比较淡。

◆ 课堂总结

让我们一起再分析上课初我们提到的大队气象预报员做的天气预报,预报没有错误,只是没有把“有雨”的“可能性”用概率表示出来,给人的感觉就是报得不准确了。

设计方案,列表记录,为完成教科书家庭作业与活动第9页第1~3题做准备。

◆ 家庭作业与活动

(1) 通过实验探究树叶落到地面出现正反面的概率。

(2) 和谐的三口之家到郊外游玩,妈妈把一块巧克力握在拳中,让女儿猜巧克力在左手还是在右手,女儿猜了几次都没猜着。

爸爸建议换个玩法,女儿不用直接猜,用丢硬币的方法确定答案,如果硬币的某面朝上就猜左手,如果另一面朝下就猜右手。

这一招很奏效,猜对的次数多了,女儿高兴了,妈妈有感想:我的心理战不起作用了,这不是变成你们让我猜了吗?要猜你们丢硬币时,到底哪一面朝上?我都不知道该把巧克力藏在左手还是藏在右手了。

大家都为这充满智慧的游戏高兴得哈哈大笑。

请你仿照这个故事,与同学老师一起做一做。

教学设计 2 1.2 走进分子世界

梁明奇 海南海口市海南中学

【教学目标】

知识与技能:

- (1) 知道物质是由大量分子组成的。
- (2) 了解油膜法测分子大小的实验原理,知道分子大小的数量级。
- (3) 理解阿伏伽德罗常量,知道阿伏伽德罗常量是联系微观世界与宏观世界的桥梁,记住它的数值和单位,会用这个常数进行简单的计算。

过程与方法:做好油膜法测分子大小的实验,掌握用油膜法测量分子大小的实验方法,理解建立分子模型的方法。

情感态度与价值观:阅读教科书的插图,利用阿伏伽德罗常量,把摩尔质量、摩尔体积等宏观量跟分子质量、分子大小等微观量联系起来,感受微观世界的美妙。

【教学重难点】

教学重点:油膜法测量分子大小;用阿伏伽德罗常量进行有关计算。知道分子大小的数量级,掌握油膜法测分子大小的实验原理。用阿伏伽德罗常量进行简单的计算。

教学难点:确定油膜法实验中纯油酸的体积。理解油膜法测分子大小的实验原理,理解阿伏伽德罗常量的意义。

【教学过程】

复习旧课:应用统计规律可以描述大量偶然事件背后蕴藏着的必然规律,统计规律的可靠性跟统计事件的数量有关。

◆ 新课导入

物体都是由许多很小的分子组成的。分子很小,用光学显微镜仍无法观测到,教科书中的插图展示了用场离子显微镜和扫描隧穿显微镜观测到的原子、分子形状。

试一试,能不能对这个放大了 20 万倍的图像经过简单测量、计算,估算分子的大小?

◆ 新课展示

一、分子有多大

建立分子的物理模型:我们设想分子是大小相同的球形,并且一个紧挨着一个。用这个

模型,通过油膜法估测油酸分子的直径。

实验原理:测量一滴油酸的体积 V ,测量一滴油酸在水面上形成的单分子薄膜的面积 S ,则分子的直径 $D=\frac{V}{S}$ 。

实验仪器:油酸、酒精、水、底盘面画有方格的实验浅盘、痱子粉、注射器。

实验步骤:(1) 教师用 1 cm^3 的油酸溶于酒精,配置成 500 cm^3 的溶液,供全班使用。

(2) 用注射器抽取一定量配制的溶液,从注射器的分度上读出抽取的配制溶液的体积 V_1 。

(3) 缓慢推动注射器的活塞,往原溶液均匀地滴回 n 滴配制的溶液(例如 50 滴、100 滴、150 滴),再从注射器的分度上读出剩余溶液的体积 V_2 。

(4) 在实验浅盘中加入清水(不要太满),将痱子粉均匀地撒在实验浅盘内的水面上。

(5) 用注射器提取少量油酸酒精溶液,推动注射器活塞,在浅盘中间滴入一滴溶液。

(6) 液滴向四周散开形成一层薄膜,稳定后,数出油膜所铺盖的方格的总数目(不是完整格时,等于或大于半格的算一格,不足半格的舍去不计),这个数目乘以方格的面积得到油膜的面积 S 。

(7) 求出油膜的厚度,看做油酸分子的直径 $D=\frac{V}{S}$ 。

实验记录:

(1) 实验室配置的油酸酒精溶液的浓度: $\frac{1}{500}$ 。

(2) 一滴溶液中的纯油酸的体积 V 。

	溶液的初体积 V_1/m^3	溶液的末体积 V_2/m^3	溶液的滴数 n	一滴油酸酒精溶液 的体积 $V_{\text{滴}}/\text{m}^3$	一滴油酸酒精溶液中 纯油酸的体积 V/m^3
第一次					
第二次					
第三次					
一滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积(平均值) V/m^3					

(3) 求油酸薄膜的面积 S 。

方格边长/m	每个方格面积/ m^2	油膜铺盖的方格总数	油膜的面积 S/m^2

(4) 计算油酸分子的直径 $D=\frac{V}{S}$ 。

研究表明,分子直径的数量级为 10^{-10} m 。

二、分子何其多

我们在化学中已经学习过, 1 mol 任何物质所包含粒子的数值都相等,这个数值叫做阿伏伽德罗常量。

(学生练习)根据以下线索进行相关的计算。

(1) 以水分子为例,水的摩尔质量为 18 g/mol ,水的密度为 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,求出水的摩尔体积 V_{mol} 。

(2) 已知水分子的直径约为 $4 \times 10^{-10} \text{ m}$,计算出水分子的体积 V_1 。

(3) 假设水分子一个紧挨一个地排列着,因此 1 mol 水所含的水分子数目为(即阿伏伽德罗常量) N_A 。

小结:阿伏伽德罗常量是一个重要的常量,它仿佛是联系宏观世界和微观世界之间的一座桥梁,例如: $m_{\text{mol}} = N_A m_{\text{分子}}$; $V_{\text{mol}} = N_A V_{\text{分子}}$ 。

阿伏伽德罗常量 $N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

练习:如果已知某种金属的摩尔体积和阿伏伽德罗常量,怎样推导出其分子直径的表达式?

提示:①根据 $V_{\text{mol}} = N_A V_{\text{分子}}$ 求出金属的分子体积。②假设金属分子是一个紧挨一个地排列着的球体,根据球的体积公式求出分子直径。

案例:一间教室长 $a = 8 \text{ m}$,宽 $b = 7 \text{ m}$,高 $c = 4 \text{ m}$,假设教室里的空气处于标准状况,估算出教室里空气分子的数目。

思考:能否用以上估算液体、固体分子大小的方法进行气体分子的计算? 气体分子能否看做一个紧挨着一个?

对于气体,我们可以根据化学知识求出气体的摩尔数,气体分子数等于摩尔数乘以阿伏伽德罗常量,即 $N = n N_A = \frac{8 \times 7 \times 4}{22.4 \times 10^{-3}} \times 6 \times 10^{23} = 6 \times 10^{27} (\text{个})$ 。

◆ 反馈练习

1. 上课开始时,根据教科书插图估算出的分子大小与用实验测量得到的分子大小比较,数量级相同吗?

2. 估算一下,成年人深呼吸一次能吸进多少个空气分子?

提示:如何了解深呼吸所吸进的空气的体积? 你在体检时测量出的肺活量是多少? 假设是在标准状况下,则这些空气的摩尔数是多少?

3. 一只保温瓶内水的质量约 2.2 kg ,其中水分子的数目约为多少? 水的摩尔质量为 18 g/mol 。

提示:先由水的质量和水的摩尔质量求出保温瓶中水的摩尔数。

◆ 家庭作业与活动

用油膜法做实验时,事先将 1 cm^3 的油酸溶于酒精,制成 200 cm^3 的油酸酒精溶液。已知 1 cm^3 的该溶液有 50 滴,现取 1 滴油酸溶液滴到水面上形成一层单分子薄膜,测得油膜的面积为 0.2 m^2 ,试估算油酸分子的直径大约为多少。