

国家基础教育课程改革系列参考资料

中国教育学会“十五”重点课题

“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”暨

DIC 国际合作项目

多元智能理论与新课程教学实践

初中教学部分

(第一辑)

多元智能与初中物理教学(二)



北京师联教育科学研究所 编 学苑音像出版社 出版

责任编辑 冯克诚 王 军

封面设计 师联平面工作室

多元智能理论与新课程教学实践
初中教学部分
(第二辑)



学苑音像出版社出版发行



北京密云红光印刷厂印刷

2004年8月印刷

开本 850×1168 1/32 印张 199.875 字数 5192千字

ISBN7-88050-144-4

本系列资料配光碟发行册均 16.80元(不含碟)

本书如有印刷、装订错误,请与本社联系调换

《多元智能理论与新课程教学实践》

出版说明

多元智能(MI)理论由美国哈佛大学终身教授、“零点项目”负责人霍华德·加德纳(Howard Gardner)先生于1983年提出并创立,旨在研究人的智能功能的多元结构,创建一个开放的教育系统,促进人类心灵全面而充分地发展。经过20余年的理论和实践研究发展,在全世界范围的教育系统内产生了极大的震动和深远的影响,被欧美理论界称为二十世纪最伟大的教育理论发现。

DIC(Discover In China)是以中国联合国教科文组织协会全国联合会主席陶西平代表中方与美国亚利桑那大学 DISCOVER 项目负责人、“零点项目”核心专家琼·梅克教授,于2000年8月在北京签署的国际合作项目,是国内唯一具有签约授权的多元智能(MI)研究的国际合作项目,它同时被批准为中国教育学会“十五”重点课题,即:“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”。课题的研究目标,是适应中国基础教育改革的实际需要,借鉴以多元智能理论为代表的、开发学生多元潜能的现代教育理论,通过不同类型实验区和项目学校在教学改革各个领域的实践研究,逐步形成适合开发学生多元潜能的学校课程和以“问题解决”为导向的基本教学策略。其相应的多元多维教育评价体系,已被教育部基教司课程改革评价项目组接纳,直接参与了当前义务教育新一轮的课程改革研究,为国家的教育决策和

各地教学改革提供了参考和依据。

为深入推进和开展多元智能理论和实践的研究,团结全国从事该领域研究的各方教育力量,整合研究成果,配合国家基础教育课程改革,经中国联合国教科文组织协会全国联合会、北京市教育委员会、中国教育学会“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”十五’重点课题暨 DIC 国际合作项目组特别授权,由学苑音像出版社投巨资整理出版了大型系列音像资料片《多元智能理论与新课程教学实践》(VCD399 种)。本资料属于国家基础教育课程改革系列音像资料,内容包括多元智能理论创始人霍华德·加德纳在内的国内外众多研究多元智能理论的核心专家关于多元智能的基本理论原理、学术渊源、多元智能学校实验工作、多元智能理论研究的原则、方法等专题讲座 75 种,和国内外各大实验区的优秀课堂实录(VCD)及各种课件共 324 种,较全面完整地反映了在不同学校类型、不同学科和各种教学环节中多元智能理论与实践工作进展的基本情况,对于进一步推进学校实验工作和教育创新具有相当重要的理论意义和实际借鉴作用。

《多元智能理论与新课程教学实践》文库是与前述大型系列音像资料配套使用的大型参考文献,主要整理了有关多元智能理论的基本内容和各大实验区的原创性的研究成果、经验总结、案例解说、个案设计以及其中特别具有实用价值的内部文献,对于指导学校进一步的实验、培训实验教师进行新课程改革和教学创新都具有直接的参考作用和应用价值。

北京师联教育科学研究所

2004 年 8 月

组织授权

中国联合国教科文组织协会全国联合会

北京市教育委员会

中国教育学会“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”

暨 DIC 国际合作和项目课题组

课题指导专家

陶西平 中国联合国教科文组织协会全国联合会主席 ,北京市社会科学界联合会主席 ,本课题负责人

柳 斌 教育部总督学、顾问、中国教育国际交流协会会长、原国家教委副主任

顾明远 中国教育学会会长 ,北京师范大学、教授 ,博士生导师

郭福昌 原国家教委副总督学、本课题组副组长

霍华德·加德纳(Howard Gardner):多元智能理论创始人 ,美国哈佛大学终身教授、“零点项目”负责人

琼·梅克(June Maker)美国亚利桑那大学教授、导师。“零点项目”核心专家

张稚美(Ji-Mei Chang, Ph.D.)美国加州圣荷西州立大学教授、导师

托马斯·里尔·阿姆斯特朗(Thomas Leigh Armstrong)美国著名心理学家、多元智能研究专家

约翰·保罗·汤普森(John Paul Thompson)英国诺丁汉大学教授、多元智能研究专家

梅汝莉 中国陶行知研究会副会长 北京教育学院教授 , 课题组长常务副组长

迪·迪瑾逊(Dee Dickinson) 全美在线多元智能课堂总裁(政府) 师资培训专家《多元智能教学的策略》作者

米歇尔 加拿大魁北克省教育专家、教育委员会总裁。

托马斯·R·霍尔(ThomasR·Hoem) 美国第一所多元智能实验学校——新城中学校长

张国祥 澳门大学教授、博士、澳港地区实验学校负责人

沈致隆 北京工商大学教授、教育部艺术教育委员会委员
《多元智能》中文版一书首译者

张开冰 泰兆教育基金总裁、(香港) 中国多元智能教育协会会长

陈杰琦 全美多元智能与教育研究专题组组长、教育博士 , 北美华人教育研究年会主席

张梅玲 中国科学院心理研究所研究员、导师

霍力岩 北京师范大学教授、教育学博士

青岛泰治 联合国教科文组织驻北京办事处主任

杰瑞·伯瑞奇(Jary·Borich) 美国德州奥斯汀大学教授

程方平 中央教育科学研究所研究员、教育学博士

冯克诚 中国社会科学院高级编审、本课题年会秘书长、教育学博士

目 录

多元智能尝试课教案	(1)
在自然教学中应用问题模式的教学设计	(10)
《光的传播》教学设计	(15)
《光的反射》教学设计	(18)
《轮轴》教学设计	(22)
《功》教学设计	(27)
《功》教学设计	(35)
《功的原理》教学设计	(38)
《功的原理》教学设计	(41)
《机械效率》教学设计	(50)
《机械效率》教学设计	(55)
《功率》教学设计	(58)
《动能和势能》教学设计	(65)
《动能和势能的转化》教学设计	(71)
《分子运动论的初步知识》教学设计	(76)
《内能》教学设计	(80)
《比热容》教学设计	(85)
《热量的计算》教学设计	(89)
《热量的计算》教学设计	(92)
《燃料及其燃烧值》教学设计	(98)
《燃料及其燃烧值》教学设计	(103)
《内能的利用 热机》教学设计	(107)

《内燃机》教学设计	(112)
《摩擦起电 两种电荷》教学设计	(118)
《摩擦起电 两种电荷》教学设计	(130)
《摩擦起电 两种电荷》教学设计	(135)
《电流》教学设计	(139)
《电流》教学设计	(143)
《交流电的产生》教学设计	(147)
《导体和绝缘体》教学设计	(150)
《导体和绝缘体》教学设计	(154)
《电路和电路图》教学设计	(158)
《串联电路和并联电路》教学设计	(165)
《实验 组成串联电路和并联电路》教学设计	(170)
《电流强度》教学设计	(174)
《电流强度》教学设计	(182)
《电流表》教学设计	(188)
《实验 :用电流表测电流》教学设计	(193)



多元智能尝试课教案

北京市昌平区三中 刘春云

磁 场

课题		第一节 磁场	课型	新授课
教学目标	知识目标要求	知道什么叫磁性、磁体、磁化、磁极和磁极间的相互作用 知道磁体周围存在磁场 知道可以用磁感线形象描述磁场,知道磁感线方向是如何规定的 了解各种磁体的磁感线的分布 知道地球周围存在磁场以及地磁场的南北极		
	能力培养目标	培养和发展学生空间智能、数理逻辑智能、身体运动智能、语言智能、人际关系智能、自我认识智能等		
	思想教育目标	培养学生善于观察、勤于思考的学习习惯 对学生进行爱国主义教育,对学生进行科学方法的培养		
教学重点		磁场 磁感线		
教学难点		磁场 磁感线		
教学方法		以实验研究为主的综合教学法		
教学用具		条形磁铁 蹄形磁铁 小磁针 铁块 钢钉 玻璃板 白纸 铁屑 学生自备 1元、5角、1角硬币 各种钥匙 塑料 等物品		



课题	第一节 磁场	课型	新授课
板书	第一节 磁场 一、磁体 1. 磁性:能够吸引铁、钴、镍等物质的性质叫磁性。2. 磁极:磁体上磁性最强的部分叫磁极。 每个磁体有两个磁极:N极和S极。 3. 磁极间的相互作用:同名磁极相互排斥,异名磁极相互吸引。 4. 磁化:使原来没有磁性的物体有了磁性的过程叫做磁化。 二、磁场: 1. 磁场的基本性质:磁场对放入其中的磁体有力的作用。 2. 磁场的方向: (1)小磁针静止时北极所指的方向就是该点的磁场方向。 (2)磁场中同一位置,小磁针N极的指向是惟一确定的。不同位置,小磁针N极的指向一般不同,即磁场方向一般不同。 3. 磁感线 (1)磁感线是为形象描述磁场而假想的曲线,磁场是真实的,客观存在的,而磁感线是假想的物理模型,实际上并不存在。 (2)我们在纸上画出的是平面上的磁感线分布,实际磁场是三维空间立体分布的,磁感线应该布满磁体周围的整个空间。 (3)磁体周围的磁感线都是从北极出来,回到南极。 4. 地磁场 (1)地磁的南北极与地理的南北极相反,但不重合。 (2)沈括首先发现了磁偏角。		
课后心得	本节课充分发挥了教师演示实验、学生分组实验和边教边实验的不同优势,调动了学生的多种感官,充分开发学生的多元智能,有利于学生知识的掌握、能力的培养。		



教学过程	学生活动	教学意图
谜语引课 “形如钟表不是表,不报钟点和分秒,中国人发明它,东西南北巧引导。”请同学们猜一旅行用品 问指南针为什么能指南?制作指南针应选用什么材料?怎样才能制作它? 为了弄清楚这些问题,今天我们就来研究一些与之有关的内容 板书 第十二章 磁现象 第一节 磁场	学生猜 指南针	创设物理情景,激发学生学习兴趣 引入新课
一、磁体 实验 1 利用桌上的器材,请大家探究有关磁体的一些知识。	学生进行实验 总结实验结论 磁铁能够吸引铁、钴、镍等物质。	培养锻炼学生身体运动智能和人际关系智能 使学生学会归纳知识,总结概念



教学过程	学生活动	教学意图
教师根据学生的实验引导学生提出： 结论 1 磁铁能够吸引铁、钴、镍等物质，这种性质叫做磁性 结论 2 磁体上磁性最强的部分叫磁极 结论 3 同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引	学生分析、总结实验现象： (1)铁制品及一元硬币能被吸上来 (2)实验现象两端吸住的铁屑比较多，中间比较少，说明磁体两端的磁性强，中间弱。 (3)N 极与 N 极靠近排斥，S 级与 S 级靠近排斥，N 极与 S 极靠近吸引。	提出问题，引起思考 培养学生身体运动智能、数理逻辑智能、语言智能
问题为什么磁体上一端标 N，一端标 S？ 教师演示实验 1 将条形磁铁悬吊起来，让它自由转动，最后静止下来 引导学生得出指南的那个磁极叫南极；指北的那个磁极叫北极。	学生观察实验	提出问题引起思考



教学过程	学生活动	教学意图
磁体有天然磁体和人造磁体之分,人造磁体是根据什么原理制成的? 请看下面一组实验: 实验2 磁化现象 教师引导学生做磁化现象实验。 第一步:用铁块接触铁屑,铁块是否吸引铁屑 第二步:用磁铁接触大铁块的上部,观察铁块是否吸引铁屑 第三步:将磁铁移开,观察铁块是否吸引铁屑 第四步:将大铁块换成的钢钉。 重复一至三步,并观察总结实验现象 结论4 使原来没有磁性的物体有了磁性的过程叫做磁化	学生一步一步做实验,并分析实验现象 没有磁性的大铁块接触铁屑,铁块不吸引铁屑;用磁铁接触铁块的上部,发现原本没有磁性的铁块能够吸引很多铁屑,说明铁块有了磁性。 将磁体移开,铁块上的大部分铁屑会落下来,铁块又几乎没有了磁性,将铁块换成没有磁性的钢钉接触铁屑,钢钉也不吸引铁屑;用磁铁接触钢钉的上部,发现原本没有磁性的钢钉能够吸引铁屑,说明钢钉有了磁性,将磁铁移开,钢钉仍然能吸住铁屑,说明钢钉的磁性没有消失	进一步培养学生身体运动智能、人际关系智能体现物理学必须是实验为基础,体现物理来自生活、物理走向社会、走向科学
指导学生阅读课本 P₇₁	请一名学生读书	拓展知识



教学过程	学生活动	教学意图
小实验用条形磁铁将一钢针磁化 强调:要使磁体朝着同一个方向摩擦,别来回摩擦 小心别扎手	学生做实验	联系实际 关心学生,与学生进行情感交流
二、磁场 教师演示实验 2 1. 用木棍拨动小磁针 2. 找一位同学用口向小磁针吹口气 3. 用磁体靠近小磁针 过渡小磁针受到一个力的作用,这个力是磁体施给它的。它通过什么给的呢? 在磁体周围有一种特殊的,看不见,摸不着的物质,我们称它为磁场 1. 磁场对放入其中的磁体有力的作用——磁场的基本性质	1. 现象:小磁针转动 说明小磁针受到一个力的作用,这个力是木棍这种物体施加的 2. 现象:小磁针转动 说明小磁针受到一个力的作用,这个力是空气这种物体施加的 3. 现象:小磁针转动 说明小磁针受到一个力的作用。	让学生从宏观到微观想象,培养学生抽象思维能力 体现实验是物理重要的研究方法
学生实验 3 磁场方向 1. 条形磁铁放在桌上,将小磁针放在磁体周围的某一位置,观察磁针 N 极的指向 2. 换另一小磁针放在同一位置上,观察磁针 N 极的指向 3. 将几个小磁针放在磁体周围不同的位置上,观察小磁针 N 极的指向是否相同 2. 磁场方向 结论 (1) 小磁针静止时北极所指的主要方向就是该点的磁场方向 (2) 磁场中同一位置,小磁针 N 极指向是惟一确定的,不同位置,小磁针 N 极的指向一般不同	学生做实验并观察实验现象	通过实验归纳,培养建立物理图形

多元智能理论与新课程教学实践



教学过程	学生活动	教学意图
4 地磁场 为什么指南针总是指南?磁体 悬吊起来一端指南一端指北? 说明他们处在某个磁体的磁场 中,处在谁的磁场中呢?		联系实际 知识拓展
看书 72 地磁场		
小结:学生进行知识小结,教师 进行方法小结,使学生领会到实 验是研究物理问题的重要方法 和手段,建立物理模型也是研究 物理问题的重要方法和手段		
作业 1.梳理本节课知识,在笔记本上 总结本节课知识要点。 2.用磁化好的钢针做一个指南 针。 3.调查磁性材料在生活中的用 途。		1. 弥补电子板书的 不足 2. 开发学生的多种 智能。 3. 以 3.4 两题选 做来减轻学生的 作业量,同时,给 了学生自主选择 作业的权利。
4. 实践活动:调查你家中哪些地 方使用了永磁铁,他们起什么作 用,400 字左右的调查报告。 (3.4 两题可任选一题,1 周之内 完成)		4. 把本课内容进行 开拓延展,使物 理与生活有机的 结合了起来。



课后反思

初中学生认识事物的特点是:开始从具体的形象思维向抽象逻辑思维过渡,但思维还常常与感性经验直接相联系,仍需具体形象来支持。

学生在没有学习本节知识之前,在小学自然课里已学过永磁体的磁现象,因此说学生对磁现象并不陌生。但是,磁场的存在、用磁感线描述磁场是全新的、比较抽象的知识,是这一节的重点和难点,也是这一章的核心内容。

我以“形如钟表不是表,不报钟点和分秒,中国古人发明它,东西南北巧引导。”这一儿时谜语引入新课,以“指南针为什么能指南?制作指南针应选用什么材料?怎样才能制作它?”三个设问创设物理情景,激思激趣,从而带领学生进行磁现象的探索,并且贯穿整个课堂教学,最终又以制作一个指南针为作业,做到首尾呼应。

本节课利用投影、“多媒体”等电教手段辅助教学,大大增强了教学密度。以物理实验研究为主要手段,以磁体、磁场为知识线索,注重了空间智能、数理逻辑智能、身体运动智能、语言智能、人际关系智能、自我认识智能等多元智能的培养。

磁体部分的学习对学生来说比较容易,学生以小组为单位互相学习、互相帮助、互相启发,自主地通过实验的方法进行研究、学习、总结和归纳出磁体的一些相关知识,同时学生的身体运动智能、语言智能、人际关系智能、数理逻辑智能充分得到了利用和开发。

为了突破磁场这一难点,我是通过演示实验来逐步完成的。先用木棍拨动小磁针,再用嘴吹动小磁针,最后小磁针在磁体周围发生偏转,和谐自然的引出磁场是一种特殊的物质,它与空气一样看不见摸不着,从而培养了学生数理逻辑智能和空间智能。

磁感线难点的突破,是通过学生实验,让学生观察、总结、归纳、抽象得出磁感线这一物理模型。使学生感受到实验是研究物理问题



的重要方法和手段,建立物理模型也是研究物理问题的重要方法和手段。通过磁感线的学习,培养了学生数理逻辑智能和空间智能。

整个教学过程中的学生实验,自始至终都需要学生互相协作才能完成,体现了人际关系智能的培养。本节课给学生提供了多次做实验的机会,通过手做、眼看、耳听、脑想,充分调动学生的多种感官,培养学生正确有序的科学观察方法,总结观察事物的规律,增强学生学习兴趣,丰富想象力。

由学生进行知识小结,教师进行方法小结,使学生领会到:实验是研究物理问题的重要方法和手段,建立物理模型也是研究物理问题的重要方法和手段。同时,使学生体会到物理来自于生活,学习物理最终是为了走向社会,走向科学。

设立了多元情境化作业:1.梳理本节课知识,在笔记本上总结本节课知识要点。2.用磁化好的钢针做一个指南针。3.调查磁性材料在生活中的用途。4.实践活动:调查你家中哪些地方使用了永久磁铁,他们起什么作用,写400字左右的调查报告。通过梳理本节课知识,在笔记本上总结本节课知识要点。意在弥补电子板书的不足。另外三个开放性作业的目的:(1)开发学生的多种智能。(2)以3.4两题选做来减轻学生的作业量,同时,给了学生自主选择作业的权利。(3)把本课内容进行开拓延展,使物理与生活有机的结合了起来。

用多元智能理论进行物理教学,对自己来说是一次尝试。由于九月份我才调入三中,才开始接触多元智能理论。有关多元智能理论我还正在摸索、探究阶段,还有很多不尽人意的地方,有待今后提高。学生对这样的课是很喜欢的,总盼望着能多上这样的课。他们能在这样的课上充分发挥自己的优势,开发利用自己的多种智能。因此,学习并利用多元智能理论,将作为我今后一段时期教改的方向。



在自然教学中应用问题模式的教学设计

浙江省慈溪市宗汉街道高王中学 陆益锋

研究和实施问题模式课堂教学,能大面积提高学生学习质量,全面提高学生的综合素质。本人抓住该模式的四大环节在平时的教学中,进行一些有益的尝试与探索,现就初一《自然》第二章观察和测量—第二节长度和体积的测量的具体教学过程与大家共勉。

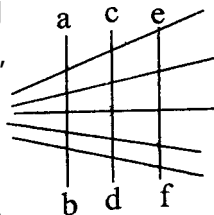
教学过程:

(①课前学生进行预习,完成作业本练习;②学生带问题进教室,教师汇总学生预习时碰到的疑难问题和作业暴露出来问题,并围绕教学重点和难点准备问题;③当堂练习;④课外辅导)

导入新课

(出示投影片)

引入提问(问题一):同学们,请我们睁大自己的双眼来观察判断这副图当中,线段 ab 、 cd 、 ef 中:



图一

(1)哪条最长,哪条最短?

(2)这种属于什么观察?

(3)假如我们要准确判断,必须怎样做呢?

讨论、猜想、假设、设计:

学生1: ab 最长, ef 最短,这种观察属于定性观察,要想准确判断



可借助刻度尺(长度测量工具),得到具体数量作定量观察

学生2:ef最长、ab最短,这种观察属于定性观察,要想准确判断可将纸对折起来,看看ab、cd、ef是否重合或谁长、谁短。

学生3:cd最长 ab与ef无法确定,这种观察属于定性观察,要想准确判断,可做三根分别与ab、cd、ef一样长短的小木条或细线最后作进一步比较。

学生4:ab、cd、ef一样长(凭感觉),这种观察属于定性观察要想准确判断可借助测量工具,得到具体数量,比较,依定量观察。

预习检测与问题提出

(问题二)同学们课前预习,并完成了作业本练习,得到哪些收获?

(米尺背朝向学生)能否用这根木条来测量ab、cd、ef的长度呢?

理解后完成下列检测题。

1. 填空①测量是将一个____的量与一个____的____量进行____的过程。我国以____单位制为基础,规定“量和单位”的国家标准。长度的国际单位名称是____,其符号为____。测量长度的基本工具是____。

2. 判断、分析下列单位换算中错在哪里,如何改正

$$(1) 5.6 \text{ 厘米} = 5.6 \text{ 厘米} \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.056 \text{ 米}$$

$$(2) 780 \text{ 分米} = 780 \text{ 分米} \times 10^5 = 7.8 \times 10^7 \text{ 微米}$$

$$(3) 3.0 \times 10^3 \text{ 毫米} = 3.0 \times 10^3 \times \frac{1}{1000} = 3.0 \text{ 千米}$$

3. 同学们能完成下列换算并发现和改正同学的错误,想出思路自己的思路与解法吗?(学生板演与学生间相互改错或提出新的解法)

$$\textcircled{1} 10.8 \text{ 千米} = \quad \quad \quad \text{米}$$

$$\textcircled{2} 15 \text{ 米} = \quad \quad \quad \text{厘米} \quad \quad \quad = \text{千米}$$



③ $0.000075 =$ 千米 $=$ 微米

(问题三) 老师拿着一把学生三角尺测量自然课本的较长一边, 这种测量可取吗? 为什么? 你认为该怎样做?

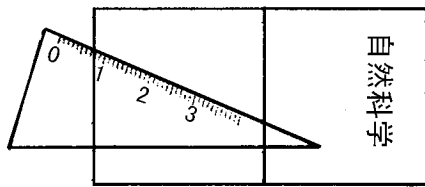
学生 1: 不可取。测量长度的基本工具是刻度尺, 它有最小刻度值(每小格所代表的值)与量程(一次能测出的最大值), 老师测量的物体长度超出了这把刻度尺的量程, 应该换用量程大些的直尺。

学生 2: 可取。我们只要测一下标一个记号, 最后累加不就行了吗?

学生 3: 不可取。同意学生 1 的说法, 但我想到了可将纸对折几下, 用三角尺测出对折的长度 L , 求得自然课本后较长边的长为 nL 。

学生 4: 除了测量工具选择不当外, 也没做到以下几点: (1) 放正确零刻度线对准被测物体的一端, 刻度线紧靠被测物体, 刻度尺的刻度边与物体长平行; (2) 看正确, 读数时视线要与尺面垂直。

(出示板图)



学生实验: 用自己的三角尺或直尺测量身边任一物体长, 5 分钟后同桌同学相互指正错误

(问题四) 想一想, 如何测量自然课本中一张纸的厚度, 设计一个可行方案(动手操作, 记录实验的步骤及计算公式)

(揭开问题一之谜)

当堂练习

1. 课后练习

2. 如图所示, 用两把不同的刻度尺测量同一物体的长度, 测得



的长度分别甲:____毫米,其准确值是____米,估计值是____分米;
乙:____厘米,其准确值是____米,估计值是____分米。

比较两把刻度尺____(填甲或乙)所测得的物体的长度比较准确。

3. 用最小刻度值为厘米的刻度尺,测一位正常初中生的身高,所记录的数据可能正确的是:

- A、1.6 厘米 B、1600 毫米 C、1.6000 米 D、16.0 分米

小结(学生)

兴趣题

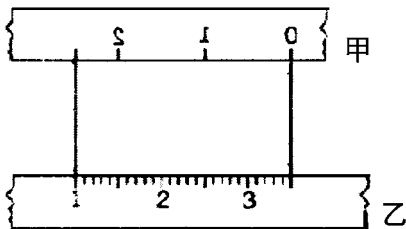
1. 如何测量一块硬币的直径?

2. 黑板上一段曲线,用什么辅助方法可以测量曲线的长。

3. 给你一个铁环,如何测量操场的周长。

作业 ①思考探索与研究 1。

②完成方法丛书 P14。





《光的传播》教学设计

北京市昌平区 韩 影

思路综述

《光的传播》是初二学生第一次接触到光学,虽然我们生活在光的世界里,到处都有光,但是由于它是无形的,因此学生在平时生活中对光的了解较少,理解起来较为困难。因此在教学过程中应用 authorware、flash 动画及生活中一些图片帮助学生理解光的知识就显得尤为重要。物理是一门实验学科,教学过程不能缺少实验为了验证“光在同种均匀介质中是沿直线传播的”,让学生观看“小孔成像”。整个教学过程中应用了多媒体(图文、音乐、动画)、学生实验、演示实验等,充分体现了视觉空间智能、音乐智能、身体智能、数理智能、身体智能和自醒智能。

课前准备

1. 依据小学自然知识,辅助查找资料,自找原材料,制作“小孔成像”
2. 先以自己的思路自拟教学过程,然后请教其他教师并上网查询相关资料充实完善教学过程
3. 教学过程制作教学课件
4. 演示实验



教学简说

一、导入

以“海市蜃楼”课件导入

“海市蜃楼”是光现象中较典型且有意思的一种现象,以此导入激发学生求知的欲望和探索知识的兴趣。

二、新课讲解

1. 光源

师:白天我们为什么能互相看见?

生:因为有光

师:这光是从哪里来的呢?

生:太阳

引出光源的定义,提问生活中常见的光源,加深学生对光源的认识,培养学生注意观察生活的能力。

2. 光的传播特点

师:我们得到的太阳光是怎样“来”到我们身边的呢?

演示实验(a)光在同种均匀介质中的传播

(b)光在不同种均匀介质中的传播

由学生归纳总结得出光的传播特点。

3. 学生实验

学生拿出自制的“小孔成像”小制作,验证“光在同种均匀介质中是沿直线传播的”。

学生相互比较,取他人之长补己之短,同时要求两个人合作,增强学生间交流合作的能力。

4. 举例

师:列举生活中能够证明“光在同种均匀介质中是沿直线传播的”的例子



生:手影、日食、月食等

5. 播放“日食”“月食”的动画

帮助学生理解日食、月食的成因,因此部分知识学生理解起来较为困难,所以不在此处作过多分析,给学生留下疑问,有兴趣的学生可课后查阅资料帮助理解。

6. 给出光速

讲解例题

三、学生以例题总结本节课

四、作业

查阅资料,计算在地球上接到的阳光是太阳多长时间以前发出的?

课后反思

在这节课上,学生学习积极性很高,思路得到了开阔,思维变的更加敏捷。如:在举“光源”时,学生除了想到了生活中常见的一些光源外,同时还提到了“星星”,虽然不完全正确,但是思路非常好,稍加引导即可得出正确答案;在例举“光在同种均匀介质中是沿直线传播的”的例子时,学生想到了手影,而且亲自做了几个手影,学生的身体智能得到了开发。



《光的反射》教学设计

马正杰

一、简析教材地位

初中自然教材按内容性质可分为现象篇、物质篇、规律篇和能量篇,“光的反射”隶属现象篇目。反射是光学中重要的基本现象,其所揭示的规律是随后的平面镜与球面镜的分析基础,同时,光路的观点与图示的方法又成为高中物理几何光学的先决性知识。光的反射、折射规律以及光的直进性原理共同构成几何光学的基本实验定律,因此,本节教材就其整个中学光学而言,其地位是基础而重要的。

二、多元智能教育目标

传统教育进行改革以后,各地开展的“愉快教育”、“成功教育”、“和谐教育”、“主体教育”、“创新教育”、“特色教育”等等教育教学的研究工作,都是针对现行教育中存在的某一方面或某些方面弊端,在有关理论与实践方面进行的有益研究与尝试,不同程度地推进了素质教育的实施。但是,随着教育的不断深入,迫切需要从教育的根本问题上,即培养什么人和怎样培养,对各种教育理念进行整合,向开发学生潜能塑造健全人格这一方向聚焦。1983年美国哈佛大学加德纳教授创立的多元智能理论,是当代新型智能理论的杰出代表,这一理论提出了适应现代社会发展需要的学生观、人才观、能力观、德育力观,使现代教育有可能成为“开发和释放人的创造潜能的



发动机”。

三、具体可行性目标

1. 出 10 个“纯”反射现象的是非题,学生能在正确和错误的命题上标出是与非,以此来考察学生的“内省智能”。

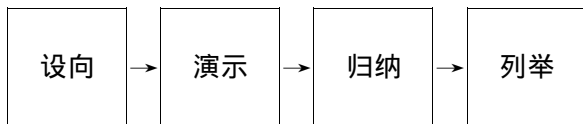
2. 给出由角色画线、由线求角、由线画角三类问题情景,学生能依据反射定律作答,既巩固了学生的内省智能,又提高了学生逻辑--数学智能和空间思维智能。

3. 学生能分别就镜面反射与漫反射列举 2-4 个实例,既检验了学生的空间思维智能,又提高了学生的语言智能。

四、设计教学过程

目标对教法选择具有制约性,本节目标立足于学生多元智能的开发,较适宜的方法应是有指导的多元智能提高的教学。步骤如下:

1. 认识反射现象



问一 光在空气中传播中遇到另一物质其传播方向会怎样呢?

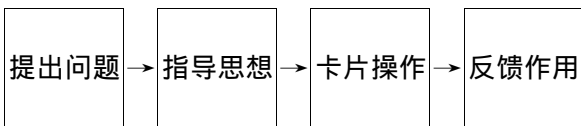
[演示 1] 打开投影仪,让光射到平面镜和墙壁上。

[演示 2] 用反射定律演示仪,让光斜射水面上。

教师的镜子成为学生提取机关记忆的线索,再经讨论交流后,再涌现出的是具有一定生活背景的反射实例,这也为后续环节提供了可靠的表象素材,最后由学生尝试回答开头的提问,此次过程既巩固学生的逻辑--教学智能,又为发展空间思维智能提供了基础。

2. 探索反射规律

流程:



问二:光在反射物体表面反射遵循怎样的规律呢?

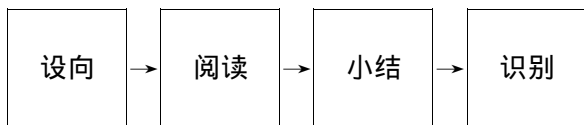
在学生提出“做实验”后,再要求他们审视实验装置,预期实验现象,尝试提出假设性结论。教师要通过观察学生的表情、动作、言语来捕获有价值的信息,藉此判断学生的内心生活,作出恰当的教学提示。实践表明,学生预想越清晰具体,其后继活动就越主动积极。

考虑到学生第一次用实验的方法探索规律,还不具备独立的探索能力,因而在环节采取学习指导形式。这是一种将实验指导、测量、观察、记录、参考、阅读等活动按一定程序组合起来的教学媒介,如表示所学“光的反射规律”学习指导卡,这种图文并茂的学习指导卡……。这种图文并茂的学习指导卡片能有效地激发学生开展实验探索的兴趣。此指导卡能极大地开发学生的空间思维智能,数学逻辑智能,并为内省智能的发展关键奠定了基础。从中也可看出指导卡的设计思路,学生首先必须进行一系列操作,观察和记录,然后对实验结果断归纳,在此基础上进一步完成激发想象和创造思维的讨论题,使学生对自然现象的成因和实验中采用的科学方法形成概括性。

最后由各小组交流实验结果,修正错误观点,查阅书本,用规范术语表达个人意见,教师再出示一组作图题作为评价学生完成学习指导卡的效果。(题略)

3. 识别两种反射

流程:





问三:光在不同性质的物体表面发生的反射有什么不同呢?

1. 学生在经历一个阅读、联想、回忆、讨论、提炼、选择的知觉连锁后,教师投影表格如下,学生在填表中完成知识的小结与组织化。

	镜面反射	反射
反射面		
入射光		
反射光		
示意图		
实例		

2. 教师通过语言、画图、演示方法设置若干反射情景,为将平行光投射到平静的水面上和有微澜的水面上等,学生观察、讨论、辨别、归类。让学生在一种轻松、愉快的气氛中介绍具有个人生活经历的偶然‘发现’并分析归并到两种反射之中或予以摒除,极大丰富了学生的语言智能空间思维智能,培养提高学生逻辑--数学智能。

五、渗透 STS 教育

科学是一把双量剑。光的反射现象有哪些应用?可能会带来什么危害呢?

[投影 1]动画:汇丰银行大楼的日光照明。

[投影 2]信息窗:现代社会的‘噪光’污染(内容略)

此项可丰富学生的空间思维智能,培养提高学生逻辑--数学智能
作业:

1. 小论文:反射现象利与弊(200 字左右),以此来发展课堂内未涉到的或涉及较少的其他项多元智能。

2. 作业本本节作业。



《轮 轴》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的要求。
常识性了解轮轴的作用。
 - (1) 认识生活中的轮轴。
 - (2) 了解轮轴的原理。
2. 通过实验和理论分析培养学生观察能力和解决实际问题的能力。
 - (1) 观察投影片中的辘轳,了解它的作用。
 - (2) 观察轮轴模型,并分析出轮轴的实质是一种能绕固定点连续转动的杠杆。
 - (3) 用总结出的轮轴公式分析实际问题,说明生活中通常使用轮轴的目的。

重点、难点

本节重点了解生活中的轮轴,因为学生日常生活中不易观察到。如汽车方向盘、辘轳、卷扬机等。做好轮轴模型的演示实验,从实验中看到作用在轮上的力小于作用在轴上的力。

教学准备

轮轴模型、扳手、改锥(螺丝刀)、螺丝、螺母(可固定在板上)、钩码、弹簧秤、刻度尺。



幻灯片 辘轳、卷扬机、汽车方向盘等。

教学过程

(一) 引入新课

提问方式,请参看图 13-4-1,用桔槔从井中提水,这是利用什么原理进行工作的?

答:杠杆原理。目的:省了力。

又问:如果井水过深,还能用这一装置吗?答:不太方便。想想看:怎么改进呢?

(这时可放一段农村题材的电视片,从中截取用辘轳提水的镜头)并问学生:从井中提水用了什么装置,是否改进了用桔槔提水的方法?

答:影片中提水的装置叫辘轳。老师投影图 13-4-2。并引出新课课题



图 13-4-1

(二) 教学过程设计

第四节 轮轴(板书)

在总结“引入”的内容后,归纳出:

1. 生活中的轮轴。(板书)

(1) 轮轴实质:能连续旋转的杠杆。

(2) 生活中的轮轴:辘轳,汽车方向盘,门把手,卷扬机等。

2. 轮轴的原理。(板书)

(1) 观察轮轴的模型。如图 13-4-

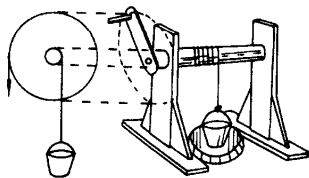


图 13-4-2



3 介绍轮轴构造 :是由轮(大轮)和轴(小轮)组成的 ,二者轴线重合 ,轮转一圈 ,轴也转一圈。

概念 轮半径 轮和轴中心 O 到轮边缘的直线 ,投影图 13-4-3。用 R 表示 , $R = OA$ 。

轴半径 轴中心 O 到轴边缘的直线。用 r 表示 ,如图 13-4-3 , $r = OB$ 。

动力 :作用在轮上的力 ,用 F_1 表示。

阻力 :作用在轴上的力 ,用 F_2 表示。

实验 :让学生用刻度尺量出轮半径 R 和轴半径 r ,并将数据记录填入表格中。

让学生用弹簧秤称出钩码重 $F_2 = G$,并记录填入表格中 ,将钩码通过绳子挂在轴上 ,将弹簧秤通过绳子挂在轮上 ,当整个轮轴装置平衡时 ,让学生读出弹簧秤示数 F_1 ,并记录填入表格中。

实验记录

轮半径(厘米)	轴半径(厘米)	阻力(牛)	动力(牛)

分析实验 :当动力作用在轮上时 ,动力小于阻力 ,是一个省力机械。

实验数据表明 :当轮轴平衡时动力 $\times$ 轮半径 = 阻力 $\times$ 轴半径。

这一结论也可由轮轴的实质分析出 :因为轮轴是能绕固定点 O 连续转动的杠杆。 O 相当于杠杆中支点 ,轮半径相当于动力臂 l_1 ,轴半径相当于阻力臂 l_2 。由此 ,可根据杠杆平衡条件 ,得到轮轴的平衡条件。

(2) 轮轴的平衡条件。(板书)

杠杆平衡条件 : $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ 。

轮轴平衡条件 : $F_1 \cdot R = F_2 \cdot r$ 。

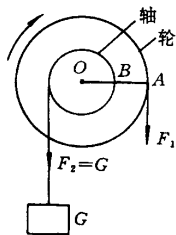


图 13-4-3



或写作： $\frac{F_2}{F_1} = \frac{R}{r}$ 。

文字叙述为：轮半径是轴半径的几倍，作用在轮上的动力就是作用在轴上的阻力的几分之一。

因为轮半径大于轴半径，所以作用在轮上的动力总小于轴上的阻力。因而使用方向盘等生产和生活中的轮轴，可以达到省力的目的。并且，当轴半径一定时，轮越大，越省力。

演示用扳手拧螺母。

用改锥拧螺丝。亲身体验：扳手和改锥都是省力的轮轴。

例题：辘轳摇把到轴线距离是 50 厘米，轴半径是 10 厘米，若把重 240 牛的水桶从井中匀速提起，应在摇把上加多大的力？如果井深 6 米，那么手摇摇把移动了多少距离？

已知： $R = 50$ 厘米， $r = 10$ 厘米， $F_2 = G = 240$ 牛，井深 $h = 6$ 米。

求： F_1 ，手移动距离 $s = ?$

解：小辘轳是轮轴，匀速提升水桶时： $F_1 R = F_2 r$ ，

$$F_1 = F_2 \frac{r}{R} = 240 \text{ 牛} \times \frac{10 \text{ 厘米}}{50 \text{ 厘米}} = 48 \text{ 牛}。$$

分析：手摇摇把移动距离为 s ，水桶升高距离为 h 。

因为：摇把与轴共轴线，摇把与轴转动圈数相同，设为 n 。

$$\text{则有：} \frac{s}{h} = \frac{2\pi R n}{2\pi r n} = \frac{R}{r}，$$

$$\text{所以：} s = \frac{R}{r} \cdot h = \frac{50 \text{ 厘米}}{10 \text{ 厘米}} \times 6 \text{ 米} = 30 \text{ 米}。$$

答：应在摇把上加 48 牛的力，手摇摇把移动 30 米的距离。

分析例题：使用轮轴，省了力，但费了距离。

(三) 课堂小结

对轮轴的原理和计算公式进行小结。

(四) 作业与思考

1. 课本想想议议：拧螺丝钉的螺丝刀，也是个轮轴。它的哪一



部分相当于轮,哪一部分相当于轴?

2. 轮轴的轮半径和轴半径之比是 $4:1$,用这个轮轴匀速提起物体 A,需要在轮缘上加 200 牛的力,这个物体 A 重_____牛。

3. 下列几种机械,属于轮轴的是()

A. 汽车方向盘。 B. 独轮车。 C. 拧螺丝的扳手。 D. 定滑轮。

4. 用轮轴将物体匀速提升,当动力作用在轮缘上时,采取下列哪个措施可以更省力()

A. 减小物体重。

B. 增大轮半径。

C. 减小轮半径,同时轴半径不变。

D. 增大轮半径,同时减小轴半径。



《功》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1) 功的概念 ,做功的两个必要因素。
- (2) 功的计算公式。
- (3) 功的单位。

2、能力训练点

- (1) 观察、分析、概括的能力。
- (2) 动手实验能力。
- (3) 设计实验的创新能力。

3、德育渗透点

培养学生热爱科学的情感

重点、难点

1. 重点功的概念。可以通过演示实验 ,电脑动画、学生充分讨论方法突出重点。

2. 难点用做功的两个必要因素判断物体是否做功。采用以学生为主体的举例 ,实验和讨论(可以争论)的方法突破难点。

3. 疑点物理学中的“功”与生活中的“做工”“工作”含义的不同 ,可采用学生总结对比的方法解决。从而提高学生应用知识解决问题的能力。



课时安排

1 课时

教学准备

演示实验器材

1. 小车一辆 2. 斜面一个 3. 木块一块 4. 米尺一把 5. 砝码(100克)1个 6. 钩码1个 7. 起重机模型一台 8. 小桶一只

学生实验器材

1. 物理小车一辆 2. 米尺一把

其它器材

1. 投影幻灯一台 2. 演示做功的活动软片 3. 投影软片

教学设计

1. 通过演示实验和电脑动画,老师提出问题,学生讨论,归纳总结得出结论。

2. 用做功的两个必要因素判断做功和不做功的实例。

3. 由学生举出做功和不做功的实例,并能分析原因。

4. 学生自己动手设计实验。

5. 应用功的计算公式解题。

教学步骤

(一)明确目标

1. 知识目标

(1)理解做功的两个必要的因素,能根据做功的两个必要因素判断力对物体是否做功。

(2)知道功的计算公式 $W = FS$,能运用功的计算公式进行有关



的计算。

(3) 知道功的国际单位是焦。

2. 能力目标

(1) 通过对实例、实验的观察、分析、对比,培养学生的分析概括的能力。

(2) 通过对例题及实验的分析、操作,培养学生应用知识解决问题的能力。

(3) 通过学生讨论、设计实验、动手实验培养学生勇于探索的创新精神。

(二) 整体感知

本章讲述功的知识,包括功的概念、功的原理、机械效率和功率。这些知识既是物理学的基础知识,又有重要的实际意义,所以本章是初二物理重要的一章。

本章的知识结构跟前面几章有所不同。前面几章是以“力”的观点来研究力学现象,跟实际联系比较直接,学生掌握较容易。而从本章开始,则是以“功和能”的观点研究力学问题,概念本身较抽象,学生不易理解。因此,教学中要着重引导学生理解概念的意义,培养他们逐渐从功和能的角度来思考解释一些物理现象。

(三) 重点、难点的学习与目标完成过程

一、复习提问

1. 什么叫力?在国际单位制中力的单位是什么?
2. 什么叫重力?重力的方向怎样?

二、新课引入

有一只箱子,让一位同学把它从一楼匀速地提到二楼,若让另一位同学把这只箱子从一楼匀速地提到四楼。他们两个人用的力一样大吗?



一样大。

他们的成效一样吗？

不一样。

他们用的力一样大，为什么说他们的成效不一样呢？

他们提升的距离不一样大。

看来有些问题只考虑用“力”来描述就不够了，还必须同时考虑“距离”这个因素，在物理学中，用“功”这个物理量来描述上面的问题。

功

什么是功呢？请看下面的实验。

实验1 用手沿水平方向匀速推小车，小车在力的方向上移动一段距离。力学里就说手对小车做了功。

实验2 起重机匀速吊起钩码，钩码在拉力作用下升高一段距离。起重机的拉力对钩码做了功。

实验3 用力将木块沿斜面匀速拉上一段距离。

拉力对木块做了功。

演示4 把上面三个实验做成的电脑动画用大倍头投影打出。

让学生仔细观察分析，物理学中所说的做功有什么共同特点。

学生分组讨论，发表各自见解。

两个特点，一是物体必须受力，二是物体在力的方向上移动一段距离。

1. 做功的两个必要因素(板书)

(1) 作用在物体上的力。

(2) 物体在力的方向上通过的距离。

看书四幅图是做功的实例，请同学分析为什么说力做了功。

做功是指两个因素同时存在的物理过程，缺少其中任何一个因素都不能称其为做功。请同学们用做功的两个必要因素判断下面几种情况中，力是否对物体做了功？



实验 4 起重机吊着钩码在空中静止不动。

起重机的拉力对钩码是否做了功？为什么？

没做功。因为只有拉力而钩码没有在拉力的方向上通过距离。

实验 5 起重机吊着钩码水平匀速移动一段距离。

拉力对钩码做功了吗？为什么？

没做功，因为拉力的方向竖直向上，而钩码在水平方向上移动，没有在拉力的方向上移动距离，所以拉力没做功。

实验 6 一位同学在讲台前从地面提起一桶水，然后在水平方向上提一段距离。

在这一过程中手对水桶做功了吗？为什么？

手从地面把水桶提起时做了功。因为手给桶一个向上的提力，水桶又在力的方向上升高了一段距离。而在水平提桶时，力对水桶没有做功，因为水桶没有在提力的方向上移动距离。

练习题用投影幻灯打出，由学生判断，并回答为什么？

1. 举重运动员举着杠铃不动，举力做了功。（学生回答略）（×）
2. 人提着一重物沿水平方向匀速移动一段距离，提力对重物做了功。

（×）

3. 苹果从树上落下，重力对苹果做了功。

（√）

4. 小球在光滑平面上移动一段距离，桌子的支持力对小球做了功。

（×）

请同学们举几个生活中做功和没有做功的实例，并回答为什么。

学生实验 1 两人一组，利用桌上的物理小车，设计几个实验，说明什么情况下力对小车做功，什么情况下力对小车不做功。

请同学们概括一下什么情况下力不做功

三种情况下不做功

用投影片打出

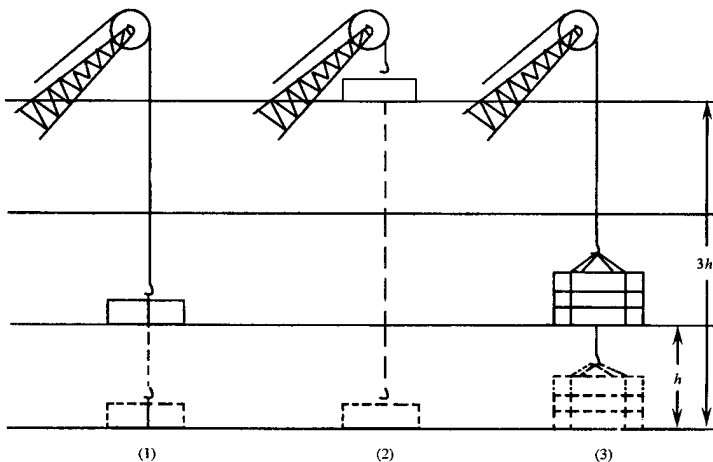
1. 有力没有距离不做功。



2. 有距离没有力不做功。
3. 通过的距离与力的方向垂直不做功。

功的大小如何计算呢？

实验 7 用起重机按下图所示的三种方式分三次将物体匀速吊起。



起重机第二次对物体做功与第一次比较什么量改变了,什么量没有变？

拉力没有变,提升的距离变为原来的三倍。

第二次做功与第一次做功的关系？

第二次做功是第一次做功的 3 倍。

在力一样大时,功的大小跟物体沿力的方向移动的距离成正比。

第三次与第一次相比什么量变了,什么量没有改变？

拉力变为原来的三倍,而提升的距离没有改变。

第三次做功是第一次做功的几倍？3 倍。

在距离相同时,功的大小跟作用在物体上的力成正比,力学里规定——功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积。



2. 功的计算公式(板书)

功 = 力 × 距离

$$W = F \cdot s$$

功的单位是什么呢?从公式可看出功的单位由力和距离的单位复合而成,在国际单位制中,力的单位是牛,距离的单位是米,那么功的单位是牛·米,为了纪念英国的物理学家焦耳,把功的单位牛·米称做焦耳,简称焦。

3. 功的单位焦(J)(板书)

$$1\text{J} = 1\text{N} \cdot \text{m}$$

1焦的功等于1牛的力使物体在力的方向上通过1米距离时,这个力对物体所做的功。

实验 8 100克钩码约重1牛,把米尺竖直立在讲台上,用手提钩码匀速提升1米,手对钩码做的功约为1焦。

学生实验 2 物理课本重约为1牛,课桌上有一把米尺,让学生手托物理本匀速举高1米感觉1焦的功有多大。

例题 1 用投影片打出。

一个人用50N的力沿水平方向匀速推一辆重200N的车前进2m,求这个人对车做功多少?重力对车做功多少?

此题由学生做在笔记本上,然后教师归纳几种典型错误,指出问题,并找一本正确、规范的做示例。

$$\text{已知: } F = 50\text{N} \quad G = 200\text{N} \quad s = 2\text{m}$$

$$\text{求: } W_{\text{人}} = ? \quad W_{\text{重}} = ?$$

$$\text{解: } W_{\text{人}} = F \cdot s = 50\text{N} \times 2\text{m} = 100\text{J}$$

$$W_{\text{重}} = G \cdot s = 200\text{N} \times 0\text{m} = 0\text{J}$$

答 人对车做功100J,重力对车没有做功。

注意让学生先判断出哪个力做功,哪个力不做功。哪个力对哪个物体做功,千万不能乱套公式。

例题 2 起重机把8000N的重物竖直向上匀速提升5m后又沿水



平方向匀速移动了 2m ,在这一过程中钢丝绳向上的拉力对物体做功多少焦?

学生分组讨论后发言。

起重机向上提重物时对重物做了功。而又水平移动 2 米时没有对重物做功 ,因为重物没有在拉力的方向上移动距离。

由学生做在笔记本上 ,用实物投影仪打出。

学生看书 P_{217} 例题。

(四)总结

从本节学习可知 ,物理学里说的“做功”跟日常生活中的“做功”“工作”是不同的。生活中的“做功”“工作”含义很广 ,一切消耗体力或脑力的劳动都可以说成是“做功”或“工作”。但物理学里说的“做功”含义要窄得多 ,有人虽然累得筋疲力尽但却“劳而无功”也就是说在物理学里没有做功。看书 P_{217} 14-2 两个图 ,推而不动 ,搬而未起 ,用的力没有成效 ,因此力做功为零。

现在你们能用本节所学的知识解释一下引入本课时 ,举的那个例子是什么不同吗?

他们做的功不同

板书设计

功

1. 做功的两个必要因素

(1)作用在物体上的力

(2)物体在力的方向上通过的距离

2. 功的计算公式 功 = 力 $\times$ 距离

$$W = F \cdot s$$

3. 功的单位 焦(J)

$$1\text{J} = 1\text{N} \cdot \text{m}$$



《功》教学设计

教学目标

1. 知道力学中功的含义。
2. 理解做功的两个必要因素。能识别什么情况下力对物体做了功,在什么情况下对物体没有做功。
3. 理解功的计算公式 $W = F \cdot S$,知道功的单位,能利用功的公式对相关问题进行简单计算。

教学过程

一、逐一分析事例,知道功的含义。

1. 学生先看教材图 14-1 中甲、乙、丙、丁的现象,然后学生分别对货物、铁塔、火箭、原木在运动过程中的受力情况进行分析,指出施力物体、受力物体和物体运动的方向。

2. 教师出示幻灯片或小黑板,显示货物、铁塔、火箭、原木的初始位置、移动方向和通过的距离。教师引导学生分析,与物体移动方向相同的是哪几个力?施力物体是谁?什么力的作用有成效,哪些力的作用没有成效。

3. 教师讲解功的含义。分析叉车向上的举力使货物向上通过了一段距离,直升飞机向上的拉力使铁塔向上通过一段距离,燃烧的气体向上的推力使火箭向上通过一段距离;马的拉力使原木在力的方向通过一段距离的例子。说明功的含义。



4. 学生讨论:叉车、直升飞机、燃烧的气体和马对物体做功的过程中,有几个因素起作用?学生讨论之后教师应总结。(1)作用在物体上的力。(2)物体在力的方向上通过的距离,这是功的两个必要因素。

5. 学生阅读教材 P116 页第三段(1)讨论小朋友在搬石头时付出了劳动又为什么说他没做功?讨论后教师强调“功劳”与力学中的功有不同的含义。(2)讨论滑动的冰块在水平方向上匀速直线运动过程中受几个力作用?这几个力做了功吗?讨论后教师强调某个力做功时,物体要在该力的方向上通过一段距离。重力和支持力作用在冰块上,力的方向与冰块水平运动的方向垂直,所以冰块受到的两个力都不做功。所以冰块“不劳无功”。

6. 学生举出日常生活或生产中,对物体施力,物体通过一段距离的例子,其他学生进行讨论,加深对两个必要因素的理解。

二、讨论具体事例,掌握功的计算。

1. 教师用幻灯片或者小黑板显示下表:

实验次数	拉力	移动距离	成效	
1	1牛	10厘米		
2	2牛	10厘米	较1()	
3	2牛	20厘米	较2()	

学生在弹簧秤下悬挂钩码,沿竖直的直尺方向缓慢的上提钩码依次做1、2、3次实验。

2. 学生讨论(1)第二次与第一次比较成效,成效是否相同,说明什么?(2)比较第三次与第二次的成效是否相同,又说明什么?教师归纳讲解:力作用于物体做功时,力越大成效越多;做功越多通过的距离越长,做的功越多。

3. 教师讲解如果用数量表示做功的大小,就要从做功的两个必要因素对成效贡献的角度去考虑,然后说明功的计算,规定:功=力×距离。

4. 教师根据功的规定用 F 、 S 、 W 分别表示力、距离和功,写出功



的计算公式 $W = FS$ 。学生回答在国际单位制中力和距离的单位 ,教师讲解功的单位和名称。

三、熟悉运算方法 ,巩固所学知识。

1. 教师在出示的幻灯片或小黑板最后空格栏填上功 ,学生根据力和距离计算 3 次实验中功的大小 ,将计算出的功的大小和单位填写在小黑板或幻灯片上 ,教师进行讲评。

2. 学生阅读 P167 页例题后 ,讨论解题的方法。(1)怎样分析题意。(2)题中要运用什么知识求解。(3)题中的已知量与要求的物理量之间有什么关系。(4)解题的步骤是怎样的。讨论之后教师示范。

3. 以书上例题为蓝本 ,要求学生改编例题 ,学生将改编后的题目用投影仪显示出来 ,学生分析改编的效果以及求解的方法。

说明

1. 本设计从物体受力和运动分析入手学习功的概念 ,从比较入手学习功的计算 ,降低了知识的台阶 ,有利于学生接受新的知识。

2. 尽管是一堂概念课 ,设计时仍然注意了学生参与 ,尽可能的发挥了学生主体作用。



《功的原理》教学设计

教学目标

1. 常识性了解功的原理,使用任何机械都不省功。
2. 会应用功的原理进行简单计算。
3. 进一步熟悉几种常见机械中动力、阻力做功的情况。

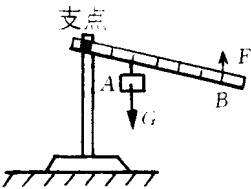
教学过程

一、复习相关知识,引入新授内容。

1. 教师演示课本图 14—4 的实验。

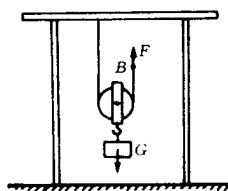
如图 1 所示。学生找出杠杆的支点、动力

作用点、阻力作用点、动力的方向、阻力的方



向、动力臂与阻力臂的长度之比是什么?(2)这是什么类型的杠杆?(3)如果动力向上拉动杠杆的 B 端, A 点所受到阻力的施力物体是谁?钩码所受到向上拉力的施力物体是谁?在缓慢向上提升杠杆时这个拉力的大小和钩码重力 G 的大小有什么关系?这个拉力移动的距离 S 和钩码竖直向上移动的距离 h 大小有什么关系?这个拉力的功能不能用 Gh 来表示它的大小?学生逐个问题进行讨论形成正确的意见之后教师总结。

2. 教师按课本图 14—5(如图 2 所示)演示。学生讨论(1)这是什么类型的滑轮。(2)当手向上匀速拉动绳的 B 端时,拉力 F 与 G



大小的关系、拉力移动的距离 s 与重物移动的距离 h 之间大小的关系。(3) 动滑轮下挂钩拉重物的拉力大小与重物重力大小的关系,在重物缓慢上移 h 的过程中,这个拉力的功如何计算?

3. 教师讲解,这两种机械都是省力的。在向上移动重物的过程中是不是省功呢?

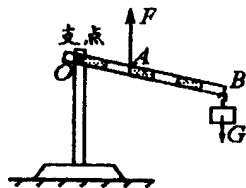
二、利用典型机械、探讨功的原理。

1. 学生按图 14-4 装置和图 14-5 装置分组实验,将实验数据填入课本上的表内。实验做完之后,教师将一部分学生填写的结果用小黑板或幻灯显示后,再由学生对照检查。

	钩码重 (α 牛)	钩码提升 高度 h (米)	直接用手所做 的功 Gh (焦)	动力 F (牛)	手移动的 距离 (米)	使用机械所做 的功 FS (焦)
省力杠杆						
费力杠杆						
动滑轮						

2. 学生讨论:使用省力杠杆和动滑轮时能省功吗?讨论之后教师总结:使用省力的机械不省功。

3. 要求学生将杠杆改为费力杠杆,如图 3 所示。学生实验探讨当重物 G 向上移动 h 时,拉力 F 的功与用手直接提升重物向上移动 h 时所做的功 Gh 也相等吗?依前面所设表格,学生填入实验数据后讨论。费力杠杆费功吗?教师最后归纳费力杠杆也不费功。动力所做的功,等于不用机械而直接用手将重物提升相同高度所做的功。教师还以定滑轮为例说明等臂杠杆这种机械也不省功。



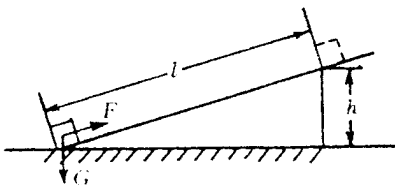
4. 教师讲解功的原理。使用任何机械都不省功,并指出这是一



个普遍性结论,而不仅仅只适用于简单机械。

三、通过原理应用,加深理解原理。

1. 教师出示斜面模型,介绍斜面也是一种合力的简单机械。在不计摩擦时将重物沿斜面推(拉)上一定的高度。拉力所做的功 Gh 。学根据教师画出的斜面示意图(如图4所示)和功的原理列式,求出匀速向上拉物体时推(拉)力与重物重力 G 之间大小关系。教师设定 h 、 L 及 G 的大小,由学生具体计算后,指导学生将计算结果与课本中推力与重物重力的数量关系进行比较,理解结论。



2. 教师提出问题:要求学生根据功的原理证明图5中的 $F = \frac{1}{3}G$ 。



3. 学生思考并回答课本中想想议议中的问题。

说明

功的原理是大量实验证明得到的,本设计有意识地扩展了实验第一,增加了使用费力杠杆和等臂杠杆时,动力的功也等于不用机械而直接提升所做的功,增加了实验的例证,使学生了解总结物理规律的基本方法,同时也培养了学生的动手能力。



《功的原理》教学设计

教学目标

1、知识教学点

1. 功的原理。
2. 斜面是一种简单机械。

2、能力训练点

1. 观察、分析、总结、归纳的能力
2. 动手实验能力
3. 应用知识解决实际问题的能力

3、德育渗透点

对学生进行物理学史的教育 培养学生热爱科学 勤奋学习的情感。

重点、难点

1. 重点功的原理 ,可通过实验 ,创设物理情景 ,学生讨论等方法突出重点。

2. 难点利用机械做的功 ,不用机械直接用手做的功 ,采用演示实验与学生实验和结合的方法 ,用启发、讨论、交谈法突破难点。

3. 疑点功的原理的适用范围 ,利用学生实验 ,结合投影幻灯 ,进行探索性研究 ,并结合生活中的现象 ,用讨论法 ,谈话法释疑。

课时安排

1 课时



教学准备

演示实验器材

1. 木板($60 \times 90\text{cm}^2$, 上面有等距离直线)一块
2. 木块一个
3. 硬纸板(制杠杆模型)
4. 图钉一个

学生实验器材

1. 轻质滑轮一个
2. 米尺一把
3. 弹簧秤一个
4. 铁制滑轮 2 个
5. 线绳

其它器材

1. 投影幻灯机一台
2. 投影软片

教学设计

1. 通过复习提问,老师演示实验,学生讨论,归纳总结得出结论。
2. 通过学生分组实验,进行探索、得出普遍适用原理,并应用、扩展。
3. 由课本的上图引出斜面,并用功的原理解决实际问题。

教学步骤

(一)明确目标

知识目标

1. 会计算用机械做的功,不用机械做的功。



2. 知道对理想机械两个功相等。
3. 知道功的原理对任何机械都适用

(二)整体感知

1. 通过对实例、实验的观察,分析,对比培养学生的分析,概括能力。

2. 通过学生实验,培养学生动手能力,及勇于探索的创新精神。

(三)重点、难点的学习与目标完成过程

1. 引入新课

复习 做功的两个必要因素是什么?

一、作用在物体上的力 二、物体在力的方向上通过的距离
简单机械的作用是什么?

使用简单机械的作用

- 省力
- 省距离
- 改变力的方向

使用简单机械可以省力,或者省距离,但是能省功吗?这是我们这节课要研究的内容。

2. 新课教学

功的原理(板书)

要把这个物体运到高处,有哪些方法?

可以用手直接把物体拉上去。

可用杠杆把物体提上去。

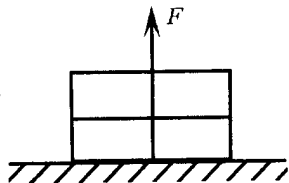
还可以用动滑轮或滑轮组把物体提升上去。

很好,用手把物体拉上去,拉力对物体做功了吗?做了多少功?请观察实验。

演示1 在木板前将物体拉升 h (高度)

$$W = G \cdot h$$

演示2 用杠杆来提升物体





用硬纸板制成杠杆,一端用图钉固定在木板上,动力臂为阻力臂的三倍。让物体底面和动力作用点分别对准一条直线,请大家观察

这个杠杆是什么类型? F 多大?

是省力杠杆。 $F = \frac{G}{3}$

当用力 F 匀速将物体提升 h 时, F 对杠杆做功了吗? 为什么?

做了, 因杠杆沿力 F 的方向移动了距离。

移动的距离是多少? (动力作用点)

是物体升高距离的 3 倍, 即 $3h$ 在提升过程中杠杆对物体做功了吗? 做的功是多少?

$$W = G \cdot h$$

哪个功相当于人直接用做的功?

杠杆对物体做的功。

动力对杠杆做功如何计算?

人直接用手做的功 $W = G \cdot h$

人利用杠杆做的功 $W = F \cdot$

$$s = \frac{G}{3} \cdot 3h = G \cdot h$$

$W = W'$ (板书)

演示 3 用刚才的杠杆, 使动力臂为阻力的一半时, 请观察(匀速提升物体)。

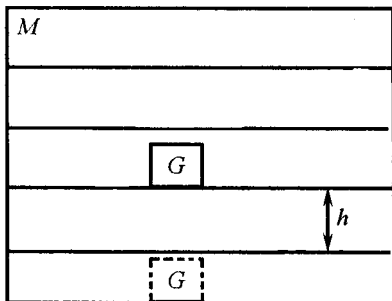


图 1

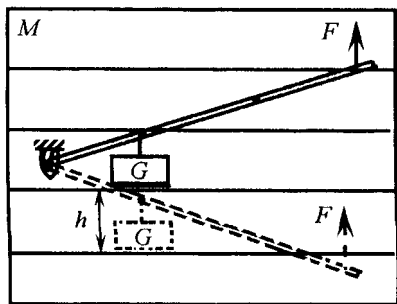


图 2



这是什么类型的杠杆, F 多大?

费力杠杆, $F = 2G$

当物体升高距离为 $2h$ 时, 动力作用点移动的是多少?

物体升高距离为 h

人用杠杆做的功 $W_{\text{用杠杆}} = F \cdot S = 2G \cdot h$

人不用杠杆做的功 $W_{\text{不用杠杆}} = G \cdot 2h = 2G \cdot h$

即 $W_{\text{用杠杆}} = W_{\text{不用杠杆}}$ (板书)

无论使用省力杠杆还是费力杠杆能够省功吗?

使用省力杠杆和费力杠杆都不能省功。

为什么?

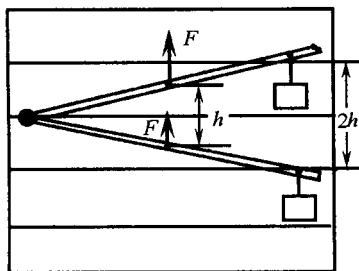


图 3

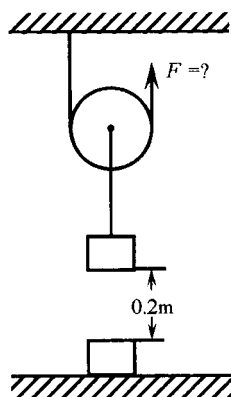


图 4

两次实验结论都是, 人利用机械做的功, 都等于不用机械而直接用手所做的功。

学生实验 1.2 学生实验分成两个内容, 两人一组, 学生分成两部分, 两个实验并进。

分组实验 1 (用轻质滑轮)

实验装置如图 4, 将重 2 牛的物体匀速提升 0.2 米。



注意强调 用手匀速 , 竖直向上拉绳时 , $F = \frac{1}{2} G$

并将实验数据填在表格里 (用投影幻灯打出) 并计算出 $W_{\text{用}}$ 和

$W_{\text{不用}}$

学生分组实验 (用较重的铁制滑轮)

用一动一定滑轮组成滑轮组 , 将重 N 的物体匀速提升 0.2 米 , 实验装置如图 5 测量数据及注意事项与实验 1 相同。

实验记录(投影片)

实验内容	重物 (N)	提升高度 h (m)	拉力 F (N)	实移距离 s (m)	用滑轮做功 $W_{\text{用}}$ (J)	不用滑轮 $W_{\text{不用}}$ (J)
1	2N	0.2	1N	0.4	0.4J	0.4J
1	2	0.2	1.5N	0.4	0.4J	0.6J

实验讨论

请做实验的同学将实验结果进行比较后 , 能够得出的结论是什么 ?

利用动滑轮做的功 , 等于不用动滑轮而直接用手所做的功。

做实验 2 的同学的实验结果是什么 ?

利用滑轮组所做的功大于不用机械所做的功。

为什么与实验 1 的结论不同呢 ?

$W_{\text{用机械}} > W_{\text{不用机械}}$ (板书)

因为我们实验中的动滑轮比实验 1 中动滑轮重得多 , 在提升物体的同时还要把动滑轮提起来 , 自然要多做些功。

下面请大家用弹簧杆称量动滑轮的重是多少 ?

$G_{\text{轮}} = 1 \text{ 牛}$

这时人用滑轮组做的功

$W_{\text{用机械}} = W_{\text{轮}} + W_{\text{不用机械}}$

(四) 总结

这节课我们做了四个实验 , 据实验结果请回答

1. 省力机械还是费力机械能够省功 ?



都不能省功。

2. 自重和摩擦力大的机械还是自重和摩擦力小到可忽略不计的机械能够省功?

都不能省功

我们把自重和摩擦力小到可忽略不计的杠杆视为理想机械,由前三个实验可见

功的原理

使用机械时,人们所做的功,都等于不用机械而直接用手所做的功。(适用于理想的机械)

但无论是理想机械还是非理想机械则使用任何机械都不能省功。

不省功的原因是什么?

因省力的机械必费距离,省距离的机械一定费力,而功 = 力 × 距离,所以不能省功。

我们的结论是利用简单机械研究的结果,能适用于复杂机械吗?

同样适用。

因为复杂机械是由简单机械组合而成的。例:自行车是由多个杠杆、轮轴等简单机械组成的,所以利用自行车做功也不能省功。

请看课本 P₁₆₈ 页图 14—(示教板)图中工人师傅将很重的油桶,沿搭在车上的木板推上车,这情景生活中常常能够见到。这个木板也是一种简单机械叫斜面。斜面是省力还是费力的机械?

省力的简单机械。

斜面是一种省力的简单机械。

斜面为什么能够省力?省多少力?

我们根据功的原理可以求出。

假设斜面很光滑,无摩擦时。 $W_{\text{用}} = W_{\text{不用}}$

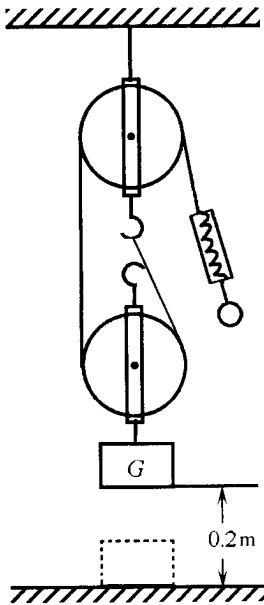


图 5

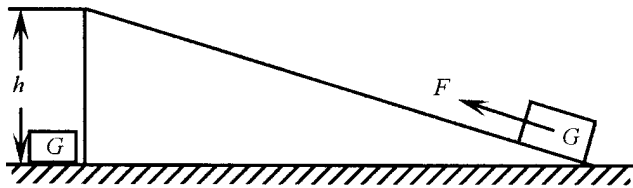


图 6

$$Gh = F \cdot L$$

$$\frac{F}{G} = \frac{h}{L}$$

由公式可见 斜面长是斜面高的几倍 推力就是物重的几分之一。

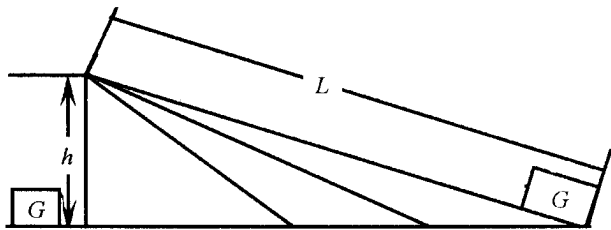


图 7

由图 7 可见

要使物体升高相同的高度 斜面越长越省力。(板书)

工人师傅将油桶沿斜面推上车 怎样才能更省力?

搭在车上的木板越长越省力。

为什么有人沿盘山公路上山觉得费劲时 就在公路上走 s 形路线。

因为盘山公路是个大斜面 当使物体升高相同的高度 斜面越长越省力。走 s 形路线相当于加长了斜面的长度 因此走 s 形路线更省力。

布置作业

1. 思考题



使用机械不能省功,为什么人们还要使用机械呢?

板书设计

功的原理

$$1. W_{\text{用}} = F \cdot s = \frac{G}{3} \cdot 3h = G \cdot h$$

$$W_{\text{不用}} = G \cdot h$$

$$2. W_{\text{用}} = W_{\text{不用}}$$

$$3. W_{\text{用滑轮组}} = W_{\text{轮}} + W_{\text{不用滑轮组}}$$

4. 功的原理

1) 使用机械时,人们所做的功都等于不用机械而直接用手所做的功(适用于理想机械)

2) 使用任何机械都不能省功

5. 斜面是一种省力的机械



《机械效率》教学设计

“机械效率”是初中物理的一个教学难点。机械效率概念是在力、功、功率和功的原理等基础知识上构建起来的新概念,教好这一节内容对培养学生的概括能力和运用知识分析具体问题的能力有着很重要的意义。学生在学习这节知识时,主要有下列几个疑难点。

疑难1:学生在建立“三功”概念时,受到前概念的干扰。

究其原因:一是教师在讲“功的原理”时,着重讲清“使用机械时人们所做的功都等于不用机械时直接用手所做的功”(即 $Fs = GH$),而对其条件及另一种表述方式(使用任何机械都不能省功)的讨论分析不够。二是学生对由具体实例分析引出的“有用功”、“总功”和“额外功”区分不清。

疑难2:学生对“额外功”的认识不够全面,学生容易把克服摩擦力做功都当作额外功或只把提升动滑轮做的功当作额外功。

究其原因:一是学生对有用功和额外功的概念理解不透,认为由于考虑动滑轮自重和摩擦才产生额外功,所以克服摩擦力做功一定属于额外功。二是教师在举例求机械效率问题时多数是“不计摩擦”的情况,这样使学生刚认识额外功,就产生“额外功就是提升动滑轮所做的功”的偏见。

疑难3:学生对“机械效率”与“功的原理”、“功率”等概念的区别和联系不够深入。

究其原因:教师在引出机械效率概念后没有将新概念与前概念进行深入的讨论、比较,并把新老知识点串联起来编织成网。

为解决上述疑难,下面就教学设计思路 and 具体操作过程,谈谈笔



者的想法。

1. 分析作业,引入课题

在课题的引入上不先讲什么叫有用功、总功和额外功,而是先分析讨论上节“功的原理”的作业3第4题。(投影出示)

原题:用图1所示的滑轮组来提高重1500N的物体,在绳的自由端需要加多大的拉力(动滑轮的自重不计)?若要将物体提高20cm,绳的自由端要拉过多大距离?这个拉力做了多少功?

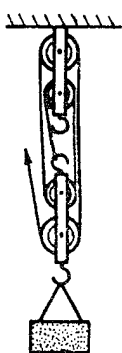


图1

先请学生A:学生板演(略)结果是: $F = 300\text{N}$; $s = 1\text{m}$, $W_1 = Fs = 300\text{J}$ 。

教师:人不用机械直接用手提高重物应用多大的功,做多少功?

学生B:应用1500N的力,做 $W_2 = Gh = 300\text{J}$ 的功。

教师:比较A、B两位同学的结果,得到“两功相等”那么“功的原理”成立的条件是什么呢?

学生C:“功的原理”成立的条件是不考虑动滑轮的自重及摩擦。

教师:好!那么昨天同学们在做这道题时有没有发现什么问题?(让学生们讨论一会)

学生D:题中括号内应添“摩擦不计”四个字。

教师:很好!这是教材上不够严密之处,希望大家以后要仔细阅读教材,敢于思考发现教材上的小毛病,积极地学习。

教师:刚才大家发现了问题,下面我们就考虑动滑轮的自重如果为500N,不计摩擦,则绳自由端需加多大的拉力?这个力做多大的功?

学生E:需加 $\frac{1500 + 500}{3}\text{N} = 400\text{N}$ 的力,做功为400J。

教师:从A、E两同学的回答可看出,因提升动滑轮多用了多少



力,多做了多少功?

学生 F:多用了 100N 的力,多做功 100J。

教师:如果再考虑摩擦原因,实际所用的拉力为 450N,则利用滑轮组提升重物所做的功为多少焦?

学生 G:做了 450J 的功。

教师:从 E、G 两同学的回答可看出:因克服摩擦多用了多少力?多做了多少功?

学生 H:多用了 50N 的力,多做功 50J。

教师:从 B、G 两位同学的结果可知实际用滑轮组提起重物做的功跟直接用手做的功相等吗?(学生集体回答:不等)这跟功的原理中说的“两功相等”矛盾吗?这节课我们来研究这一问题。

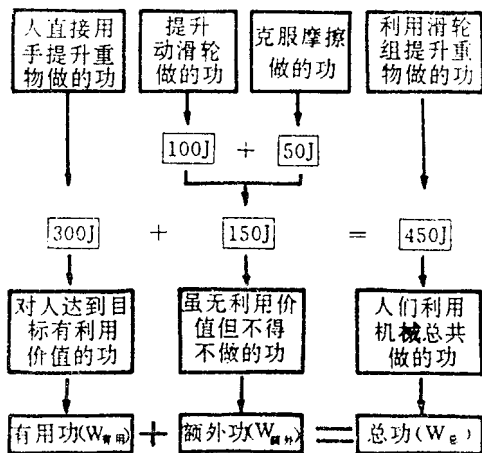
2. 解决矛盾,建立概念

教师:功的原理中所说的两功相等是有条件的,即在不计动滑轮自重及摩擦条件下,G、A 两同学的结果之所以不等是因为除要提升重物需做功 300J 外,提升动滑轮多做了 100J 的功,克服摩擦力多做了 50J 的功,这样合起来,额外多做了 150J 的功,正是实际用滑轮组总共做的 450J 的功与对人们有用的功 300J 之差。

讨论这几部分功对提升重物起的作用,建立“三功”概念及关系(板书):

3. 深入讨论,加固概念

从上分析学生们已认识到人们在利用机械做功时,由于额外功虽然是无利用价值,但又是不得不去做的,那就是说使用任何机械必定要多做功,是不会省功的。但我们总希望额外功占总功的份额越小越好,希望有用功占总功的份额越大越好。看来,有用功跟总功的比值是能反映机械做功的利用率,即衡量机械性能优劣的重要因素。(板书)机械效率:物理学中把有用功跟总功的比值叫机械效率。公



$$\text{式} : \eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%。$$

讨论 1 : 当 $W_{\text{额外}} = 0$ 时, $\eta = 1$, 即 $W_{\text{有用}} = W_{\text{总}}$, 说明功的原理是在忽略机械本身的自重和机械部件之间的摩擦情况下, 机械效率等于 1 的一种理想情况。

讨论 2 : 一般情况下, $\eta < 1$, 说明使用任何机械都不能省功是功的原理的严密表述。

讨论 3 : 由于人们利用机械所做的功与机械完成的有用功是在同一时间 t 内完成的, 所以

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{W_{\text{有用}}/t}{W_{\text{总}}/t} = \frac{P_{\text{输出}}}{P_{\text{输入}}},$$

即机械效率也等于输出功率与输入功率的比值, 并注意功率大的机械, 其机械效率不一定大。

讨论 4 : 对同一机械尽管它的额定功率是不变的, 但它的机械效率往往改变。如作业 3 第 4 题中滑轮组把自重为 G 的重物提高 h 米, 则 $W_{\text{有用}} = Gh$,

$$W_{\text{额外}} = G_{\text{轮}} h + W_{\text{摩}}。$$



$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{有用}} + W_{\text{额}}} = \frac{1}{1 + \frac{G_{\text{轮}} + W_{\text{摩}}/h}{G}},$$

当 G 增大时, η 增大。

讨论 5 摩擦力做的功不一定总是额外功。

例用如图 2 装置牵引自重为 G 的物体沿水平面匀速滑动, 设绳子自由端加力 F , 重物与地面的动摩擦因数为 μ , 求这装置的机械效率。

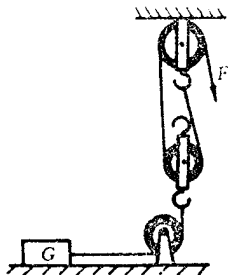


图 2

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{F_{\text{有用}} s_{\text{有用}}}{F_{\text{动}} s_{\text{动}}} = \frac{fs}{F \cdot 2s} = \frac{\mu ng}{2F}.$$



《机械效率》教学设计

教学目标

1. 知道什么是有用功、额外功和总功。
2. 知道什么是机械效率及其计算公式。
3. 了解提高机械效率的意义和主要方法。

教学过程

一、讨论做功过程特点,知道几类功的含义。

1. 教师出示幻灯片:楼前地面上有一小堆沙子,现要将楼下这小堆沙子报上三楼。沙子的重力为 G ,每层楼高为 h 。学生讨论:(1)要对沙子做多少功?(2)可以用哪些方法搬上去?

2. 教师将学生讨论的搬运方法进行归类,再要求学生看图 14-9,以三个图为例,学生分别讨论。(1)三种办法中人力做功的目的是什么?然后讲解将要搬运的物体在力的方向上移动一段距离所做的功叫做有用功。(2)三种办法中包装沙子的容器不同,在完成运沙的任务时,还同时将哪些额外的物体也移动了?在讨论之后归纳:左图中将人和桶,中图中将桶和动滑轮,右图中将动滑轮和口袋也同时从一楼移到了三楼。力在做有用功时对人、桶、滑轮和口袋也同时做了功,并讲解:什么是额外功。

3. 学生举例:在日常生活中和生产实践中,在做有用功的同时也必需做额外功。教师进行讲评,重点介绍几个典型的例子,如用滑



轮组吊起重物说明起重机做功的情况,语文课本中挑山工挑着建筑材料上山做功的情况。

4. 将 15—9 图中三种情况的有用功、额外功计算出来,给出总功的概念。学生将计算结果,填在幻灯片上(或上黑板填写)表内。

图 示	有用功	额外功	总 功
左图 人提沙和桶			
中图 用动滑轮提桶和沙			
右图 用动滑轮提口袋和沙			

5. 根据计算结果比较三种情况下的有用功、额外功和总功,在有用功相同时由于搬运过程不同或使用的机械不同,额外功和总功也不相同。学生讨论(1)哪种情况额外功多,原因是什么?(2)你是希望额外功多还是少些好?(3)额外功少一些有些什么好处?

二、分析额外功的来源,讨论机械做功效率。

1. 机械做功时的额外功的来源。

(1) 学生实验,并用草稿纸记录下列数据。①用弹簧秤测得钩码的重力、动滑轮的重力,再用滑轮组提起重物缓慢拉时测出拉力;②分析几个力之间的关系。③分析为什么 $F_{\text{拉}} > \frac{1}{5}(G_{\text{物}} + G_{\text{轮}})$ 。

(2) 由上面分析,当机械做有用功时有几个因素引起额外功?学生充分讨论后教师归纳:①物体上移时同时使动滑轮向上移动做功;②运动的部分有摩擦作用;③动力所做的总功等于有用功加额外功。

(3) 指出:用动滑轮组上有几段绳子吊着,则拉力就是重物的几分之一的方法计算拉力,只适用于理想情况。

2. 机械效率。

(1) 教师讲解:不同的机械在做相同的有用功的同时,





额外功不同,故总功也不相同。讨论图 14—9 三个图中有用功、额外功、总功。

(2) 给出机械效率的定义,说明机械效率的数学表达式中物理量的物理意义。机械效率用百分数表示。学生计算图 14—9 中三种情况下的机械效率,教师在表格中加填机械效率栏,学生计算后填入计算结果并进行比较,教师评讲。

三、阅读理解教材内容,领会提高效率意义。

1. 学生阅读教材 P170 最后一段到 P171 第二段。思考下列问题:

(1) 机械做功时,有用功的大小可以大于或者等于总功吗?(2) 起重机、滑轮组、抽水机的机械效率大约是多少?

2. 教师引导学生复述额外功的来源。(1) 讨论额外功减少的方法。(2) 同一做功过程中额外功减少与机械效率的关系。

3. 教师讲解:提高机械效率的意义方法。学生举例说明日常生活中使用的机械如何做可提高机械效率。

四、课堂练习,巩固所学。

1. 学生阅读想想议议后讨论,有用功和额外功确定的方法。

2. 讨论上节学习功的原理时,为什么杠杆一端的动力和动滑轮的拉力不是用测量而是要用计算的方法得知,如果用测量的方法,功的原理还正确吗?

3. 学生将做图一实验时记录的数据作为已知条件,编出一个求机械效率的习题,并求出机械效率的大小。

说明

1. 本设计着重让学生在具体实例中了解什么是额外功,并由学生通过实验寻找额外功的来源,突破难点。

2. 注重了实验中观察、动手能力的培养。



《功率》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1)功率的概念
- (2)功率的计算公式
- (3)功率的单位和单位换算

2、能力训练点

- (1)分析概括的能力。
- (2)动手动脑设计实验的能力
- (3)运用知识解决问题的能力

3、德育渗透点

通过设计实验、动手实验培养学生热爱科学的情感和钻研科学的态度。

重点、难点

1. 重点功率的概念

通过实例对比、讨论、讲解等多种方法突出功率这个重点。

2. 难点用功率的公式解决较综合的题目。

引导学生讨论,总结出解综合题的思路和方法。

3. 疑点功率的物理意义

用类比的方法,学生设计实验,动手实验的方法解决功率大或功率小是什么意思。



课时安排

1 课时

教学准备

演示实验器材：

1. 起重机模型
 2. 钩码 1 个
 3. 刻度尺一把
 4. 秒表 1 只
 5. 砖头 12 块
- 其它器材：投影软片 电脑活动软片

教学设计

1. 老师举生活中的实例,学生讨论,得出结论。
2. 学生比赛性实验,激发兴趣,学生讨论,归纳总结出结论。
3. 在老师引导下,充分调动学生积极性,用讨论、争论等方法,解决功率的实际问题。
4. 学生设计实验,测出每位同学上楼的功率。

教学步骤

(一)明确目标

1. 知识目标

- (1)理解功率的概念,知道功率是描述做功快慢的物理量。
- (2)知道功率的计算公式 $P = W/t$,能运用功率的公式解决实际问题。

(3)知道功率的国际单位是瓦,工程中常用单位是千瓦和兆瓦。

2. 能力目标

- (1)通过对实例、实验的分析、对比,培养学生分析概括能力。
- (2)通过对综合题讨论、分析,培养学生思维能力和逻辑推理能力。



(3) 通过学生自己设计实验,动手实验,培养学生勇于探索的创新精神。

3. 德育目标

培养热爱科学、钻研科学的情感、创新精神和科学的学习态度。

(二) 重点、难点的学习与目标完成过程

1. 复习提问

(1) 做功的两个必要因素是什么? 举出两个做功和不做功的实例。

(2) 功的公式和单位。

2. 新课引入

操场上有一堆砖,需要搬到正在修建的楼房上去,我们可以采用几种方法搬上去呢?

可以用人力分批搬上去,也可以用滑轮组分批提上去。

还可以用起重机把它们一次吊上去。

这三种方法做的功一样多吗?

一样多。

三种方法的区别是什么?

做功用的时间不同,人工搬用的时间最长,而起重机用的时间最短。

也就是说人工搬最慢,起重机吊最快,看来做功不但有个多少的问题,还有一个快慢的问题。我们曾学过一个表示快慢的物理量,是哪个物理量?

是速度。

它的物理意义是什么呢?

它表示的是物体运动快慢的物理量。

在物理学中做功的快慢用功率来表示。

功率(板书)

速度是怎样定义的?

物体在单位时间内通过的路程叫速度。

与此类似你能给功率下个定义吗?



1. 功率——单位时间里完成的功,叫做功率。(板书)

功率的公式应是什么?

2. 公式 功率 = $\frac{\text{功}}{\text{时间}}$ (板书)

如果用 W 表示功, t 表示时间, P 表示功率则可以把上式写成

$$P = \frac{W}{t} \text{ (板书)}$$

功率的单位应是什么?

J/s

J/s, 有一个专门的名称叫瓦特, 简称瓦, 是为了纪念英国的物理学家瓦特而用他的名字命名的。

3. 单位——瓦(板书)

$$1W = 1J/s$$

工程上还用千瓦、兆瓦做功率的单位

常用单位 千瓦、兆瓦

$$1kW = 1000W$$

$$1MW = 10^6 W \text{ (板书)}$$

把课本翻到 P₂₂₅ 看图 14—9 人、一些动物和交通工具的功率。讲一讲它们的物理意义是什么?

第一幅图是一位骑自行车人, 他长时间骑车的功率约为 70 瓦, 物理定义是——他 1 秒做功约为 70 焦。(其他略)

例题 1 一架机器在 5 秒钟里完成 2×10^4 焦的功, 它的功率是多大? 用投影片打出。

学生做在笔记本上, 教师归纳典型错误, 让学生们指出问题, 并找一位做得规范、正确同学的解题过程做示例

$$\text{已知: } W = 2 \times 10^4 J \quad t = 5s,$$

求: $P = ?$

$$\text{解: } P = \frac{W}{t} = \frac{2 \times 10^4 J}{5s} = 4 \times 10^3 W$$



答 这架机器的功率是 $4 \times 10^3 \text{ W}$

学生设计实验

讲台上有一架起重机的模型,请同学们讨论一下如何测出起重机的功率?

还需要什么器材?

表、刻度尺。

请两位同学到前面测一下起重机的功率,同学们仔细观察他们操作过程中有什么问题。(过程略)

学生实验讲台两侧各有6块砖,请两位同学把它们分别搬到讲台上,再请两位同学给他们计时,大家算一算他们搬砖的功率分别是多少?

这个实验应测出哪些量?

砖的重力,讲台高度,搬砖用的时间。

让两位学生到前面量出砖的长、宽、厚,写在黑板上。20厘米、10厘米、5厘米。

砖的密度是 $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,请同学们算出每块砖的重力, g 取 10 N/kg 。

请一位同学把过程写在黑板上。

$$V = a \cdot b \cdot c = 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3 \\ = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$m = \rho V = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2.5 \text{ kg}$$

$$G = mg = 2.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 25 \text{ N}$$

再请两位同学测出讲台的高1.2米。

现在请男、女生各派一名代表来搬砖分别找两位同学给他们计时,我们大家给他们计算出搬砖的功率。

例题2 高出水面30m处有一个容积是 50 m^3 的水箱,要用一台离心式水泵抽水给水箱,1h能把水箱充满,这台水泵的功率至少是多少kW?(取 $g = 9.8 \text{ N/kg}$)用投影片打出,全体同学做在笔记上。



请同学们想想,这样较综合题如何求解呢?

$$p = \frac{W}{t} - W = F \cdot s - F = G - G = mg - m = \rho V$$

解题是分析题的逆过程,于是我们就可以从 $m = \rho V$ 下手求解了。

(三)总结

从本节的学习可以知道,做功不仅有多少的问题同时还有个快慢的问题。在物理学中用功率这个物理量来表示物体做功的快慢。做功快就是功率大,做功慢就是功率小,跟速度类比它们都有快慢的意思,因此都与时间有关。相同时间做功越多功率就越大,做同样多的功,用的时间越少功率就越大。

布置作业

1. 思考课后想想议议。
2. 课本中小实验比比谁的功率大,放学后同学们分成小组测出每位同学上楼的功率,并记录下来。特别要注意安全。

板书设计

功率

功率是表示物体做功快慢的物理量

1. 功率

单位时间里完成的功,叫做功率

2. 公式

功率 = $\frac{\text{功}}{\text{时间}}$

$$P = \frac{W}{t}$$

3. 单位 瓦

1 瓦 = 1 焦/秒



常用单位 千瓦、兆瓦

1 千瓦 = 1000 瓦

1 兆瓦 = 10^6 瓦



《动能和势能》教学设计

教学目标

1. 了解能量的初步概念。
2. 理解什么是动能及影响动能大小的因素。
3. 理解什么是势能及影响势能大小的因素。
4. 知道什么是机械能及机械能的单位。
5. 培养学生的分析能力。

教学过程

一、讲解结合讨论,建立能量概念。

1. 复习功的概念。
2. 教师讲解:

(1) 在各种报纸、书籍、电视、收音机里,我们经常看到听到“开发能源”、“能源危机”、“节能先进”、“耗能大户”以及“原子能”、“电能”等等词语,不仅如此,我国国务院有个重要的部——“能源部”,我国工业的重点投资方面之一是发展“能源工业”。这些词中的“能”字指的就是“能量”。为什么能量会如此重要呢?

(2) 举例说明物体有能量才能做功。

① 通常的汽车能对货物做功,但必须具有汽油,这是因为有了汽油,汽车才有能量,才能做功。

② 演示:将玩具电动机分别接上新电池和废电池,学生观察电动



机能否转动。然后指出:有了新电池,电动机才有能量,才能做功。

③演示:在底部开有小孔的塑料瓶子中装入水,让水从小孔中落下,推动玩具水车转动,然后讲解:瓶中的水能对水车做功是因为它有能量。

(3)小结:以上几例说明,功与能量有着紧密联系——一个物体有能量时才能做功,没有能量就不能做功。反过来,一个物体能做功,则它必定具有能量。

(4)继续分析以上几例:汽车、电池、水的能量越多,能够做的功也越多,因此,物体具有的能量是多少之分的,能够做的功越多,表明物体具有的能量越多。

(5)再分析以上几例,说明物体做了功是因为它具有能量,物体具有能量就能做功,但不是一定做功。

(6)学生举例说明以下三点:①某物体具有能量,并说明为什么说它具有能量;②物体在什么情况下具有的能量多,为什么说它能量多;③物体有能量时能做功,但不是一定做功。

(7)教师点拨:能量是看不见的,但我们可从物体是否能做功来判断物体是否具有能量。

二、运用演示、讨论,知道动能、势能。

(一)认知动能

1. 认识动能。

(1)讲述能量有多种形式。

(2)教师举例:

①风推着帆船航行。(也可用电吹风演示风推动物体前进)

②演示:用水流冲击小石子,推动石子运动。

③演示:用玩具手枪射击泡沫塑料块,子弹推动泡沫塑料块运动。

(3)讨论:



①以上三例中谁做了功？

②风、流水、子弹能对别的物体做功的原因是什么？

③上述三例中，空气、水、子弹静止时能不能对别的物体做功？它们是在什么状态下对物体做的功？它们做功的能量来源于什么？

(4)教师讲解：什么叫动能？一切运动着的物体都具有动能。

(5)学生说明怎样判断物体是否具有动能。列举物体具有动能的例子，并说明它为什么具有动能。

2. 理解决定动能大小的因素。

(1)点拨：物体具有的动能有大小之分，可从做功的多少来判断。

(2)按图 1—1 演示，让同一钢球从斜面上的不同高度处滚下，(斜面用物体遮住)推动平面上的木块运动，学生观察钢球在到达斜面底端时的运动速度及碰撞后木块运动的距离。

(3)讨论：

①实验中，哪次钢球的速度大，哪次钢球的动能大？动能的大小与速度大小是什么关系？

②学生举例说明物体速度越大，做的功越多，动能越大。

(4)按图 1—1 演示，让质量不同的钢球从斜面上同一处滚下，推动平面上的木块运动，学生观察钢球达斜面底端的速度和碰撞后木块运动的距离。

(5)讨论：

①实验中哪次钢球的动能大？对于速度几乎相同的不同钢球，是什么原因使得它的动能有大小的？动能的大小与质量的大小是什么关系？

②学生举例说明不同质量的物体速度相同时质量越大，则动能越大。

③影响动能大小的因素有哪些？它们怎样影响物体动能的大小？怎样比较物体动能大小？怎样改变物体动能大小？

(6)阅读教材上动能部分的内容，打上重点记号，作出适当批注。



(二) 认知势能

1. 认识重力势能。

(1) 启示: 物体是否一定要在运动时才有能量?

(2) 演示: 在沙盘中立一木块, 将一石块用细线悬于木块上方某一高度静止, 先让学生猜测, 该石块是否具有能量, 怎样判断它是否具有能量, 然后剪断细线, 让石块落下, 学生观察木块运动。

(3) 讨论: 石块是否具有能量? 为什么说石块有能量? 石块的能量由何原因引起?

(4) 讲解: 什么是重力势能。

(5) 演示:

①让同一石块从不同高度落下, 打在沙盘中的木块上, 学生观察石块做功多少, 然后开展讨论, 认识影响重力势能大小的高度因素。

②让质量不同的石块从同一高度落下, 打在沙盘中的木块上, 学生观察石块做功多少, 然后开展讨论, 认识影响重力势能大小的质量因素。

(6) 讨论:

①重力势能和动能有何共同处, 有何差别, 怎样判断物体是否具有重力势能?

②影响重力势能大小的因素有哪些, 怎样影响的? 怎样比较物体重力势能的大小? 怎样改变物体重力势能的大小。

③列举物体具有重力势能的例子, 并说明质量越大, 高度越大重力势能越大。

④桌面上的物体有没有重力势能? 为什么?

2. 认识弹性势能:

(1) 启迪: 物体是否要运动或具有一定高度才具有能量?

(2) 学生实验:

①将一弹簧水平置于桌面上, 压缩或拉伸弹簧后松手, 让弹簧带动物体运动, 然后开展讨论, 认识弹性势能, 最后边实验边研究弹性



势能的大小与什么因素有关,是什么关系。

(2)用竹片或钢片实验,使竹片形变后推动物体运动,认识弹性势能及研究弹性势能大小与形变大小的关系。

(3)教师点拨:什么是弹性势能及影响弹性势能大小的因素是什么。

(4)讨论:

①怎样判断物体具有弹性势能?

②列举物体具有弹性势能的例子,并说明在什么情况下物体具有弹性势能,影响弹性势能大小的因素是什么?怎样改变物体弹性势能的大小?

③弹性势能、重力势能的共同之处和不同之处是什么?

④学生阅读教材上“势能”部分内容,打上重点记号或作出适当批注。

3.认识机械能:

(1)教师讲解:

①什么叫机械能,并用比喻加以说明机械能和动能、势能的关系。

②同一物体可同时具有多种形式的机械能。

③能量的单位。

(2)学生举例说明物体同时具有多种形式的机械能的例子及总机械能与各种形式的机械能的关系。

三、解释或者讨论,理解动能、势能。

1.当一个气球正匀速上升时,它具有哪些形式的机械能?哪些机械能在变化?怎样变化的?为什么?

2.一辆正在匀速前进的且在洒水的洒水车,它的动能变了没有?为什么?

3.将一烧杯水放在铁架台上加热时,烧杯中的水的重力势能是否发生变化?为什么?4.教材图1-4的右图中,如果在弹簧上端



放上质量不同的砝码,但使弹簧长度不变,则弹簧的弹性势能是否不同?为什么?

5. 一只正在空中飞行的小鸟,若它总共具有 232 焦耳的机械能,而动能是 33 焦耳,这小鸟还有什么形式的机械能,是多少?

6. 为什么小溪中的涓涓流水只能冲动小石头,而山洪却能把房屋推垮。

7. 为什么石匠在砸破大石头时,总是用很笨重的铁锤,先是双手高高把锤举起,在锤下子落过程的前一段时间内还要向下加力?

8. 为什么机械表要定时上紧发条?



《动能和势能的转化》教学设计

教学目标

1. 理解动能和势能的相互转化,能举例说明动能和势能的转化。
2. 能分析、解释简单的物理过程中能量转换情况,培养学生理论联系实际的能力。
3. 对学生进行爱国主义教育和节能教育。

重点、难点

动能和势能的转化。

动能和势能转化过程的分析。

教学准备

滚摆。

教学过程

(一) 引入

上节课学习了能、机械能。提问:什么样的物体我们说它具有能?(请同学回答),一把铁锤放在地上不具有能,挂在房顶则具有能,这是什么道理?

(二) 新课

挂在房顶的铁锤具有重力势能,一旦挂绳断了,重力做功,重物获得动能,进而砸在钉子上最后停下来。(在整个过程中)铁锤下落



过程中,重力势能减小,动能增大。重力势能转化为动能。

势能可以转化为动能。(板书)

反之,动能也可以转化为势能,看实验。

实验(边演示边讲解)

这个装置叫滚摆,大家先观察它的运动情况(演示滚摆实验)。

再做一次,注意观察以下几点(1)滚摆在下降过程中速度如何变化(2)上升阶段速度如何变化。

(讲过程,边看实验)

滚摆在顶点的时候,具有一定的势能,此时松开滚摆,它旋转着下降,势能随着滚摆的下降逐渐减小,可它越转越快,动能在逐渐增加;当悬线完全伸开,滚摆不再下降的时候,由于滚摆的继续旋转,它又开始绕着悬线上升,在上升的过程中,动能逐渐减少,势能逐渐增加。又上升到顶点,再重复上面过程。

通过实验和我们对实验的分析可知:

1. 物体的动能和重力势能可以相互转化。(板书)

动能和势能相互转化的事例很多,下面我们分析一下一个乒乓球从某一高处自由落下,不考虑空气阻力、它在不同阶段所具有能的转化情况:

(1)乒乓球从某一高处自由落下到接触地面的过程中(2)乒乓球从接触地面到发生最大弹性形变的瞬间(3)乒乓球逐渐恢复原来形状到反弹起来的瞬间(4)乒乓球反弹起来后竖直上升到最高点的过程中。

要了解乒乓球在不同的阶段,它的能量的转化情况,应从能量定义及影响能的大小的关系上进行分析。

从高处落下的乒乓球高度减小,重力势能减小,速度增加,动能变大,因此(1)的答案是:球的重力势能转化为动能。

乒乓球接触地面后,受地面阻力作用,运动速度很快的减小,球的动能减少,球发生形变,所以过程(2)是:动能转化为弹性势能。



乒乓球从形变恢复的过程弹性势能减少获得反弹速度,弹性势能变动能。

最后球竖直上升,运动速度减小,高度增加,动能转化为重力势能。

在上面讨论的乒乓球弹跳问题中,如果没有空气阻力,乒乓球第二次、第三次还会跳到原高度,机械能总量保持不变,在运动过程中只发生动能与势能的转化。

(三) 能的利用

“不尽江河滚滚流,流的都是煤和油”这句话荒谬吗?从能量角度看,流水和风都是具有大量机械能的天然资源,是同煤炭、石油一样宝贵的动力资源。

利用水流的能来做功,需要使用水力发动机。“中国是世界文明发达最早的国家之一”,早在1900多年前我们祖先们就发明了简单的水力发动机,见书P.5图。这类水力发动机的效率很低,现代的水力发动机——水轮机效率很高可达90%以上。

水的动能越大,水轮机能够做的功就越多,可是一般河流的河床比较平缓,流速不大。为了增大水的动能,需要修筑拦河坝来提高上游水位,现代大型水电站的拦河坝修得很高,甚至超过300米。

海水的潮汐,风力也具有巨大能量,但是这些能量不稳定,特别是风能还不便于储存,一般用风力发电机来做一些可以间断的工作。

我国人口众多,人均能源占有量不充足,因此节约能源,开发新的能源仍然是十分必要的。

(四) 小结

这一章我们学习了机械能

定义 $\left\{ \begin{array}{l} \text{动能} \\ \text{势能} \left\{ \begin{array}{l} \text{重力势能} \\ \text{弹性势能} \end{array} \right. \end{array} \right.$

能的转化

机械能的利用 $\left\{ \begin{array}{l} \text{水能(水力发电)} \\ \text{风能(风力发电)} \end{array} \right.$



(五)课堂练习

问题:下列说法中,正确的是()

A.如果有空气阻力,滚摆每次回升高度都比前一次低,这表明:动能和重力势能虽然在转化,但由于克服空气阻力做功,机械能总量在不断减少。

B.小孩沿滑梯匀速下滑时,势能变动能,机械能总量保持不变。

C.人造地球卫星绕地球运行时,从远地点向近地点运动时,势能减少,动能增加,势能转化为动能,机械能总量保持不变(忽略空气阻力)

D.风力发电机工作原理是:风的动能(即空气的动能)转化成发电机转子的动能,转子的动能又转化成电能。

答案:A、C、D。

说明

1.能的转化中机械能守恒书中没有提到,但是关于机械能总量的保持不变是经常会遇到的问题。在教学中处理为习题结论,并提出分析问题从能的定义及影响能量大小因素入手分析能量变化,有利于学生理解和处理习题。

2.关于能的利用,可以提出思考题,让学生看书然后回答,选择讲授还是自学视教学进度及学生学习能力而定。

3.学生学习程度较好,拟加习题:跳伞运动员从高空下落时,在他张伞后,所受的空气阻力等于运动员和伞的总重力时,运动员具有的机械能()

A.动能、势能和总机械能都不变。

B.重力势能减少,动能增加,总机械能不变。

C.重力势能减少,动能不变,总机械能减少。

D.重力势能不变,动能为零,总机械能不变。

答案为C。

此题将能量问题与运动和力联系在一起,同时又考察学生机械



能概念。

有些同学认为物体受平衡力,应静止在高空,分析运动过程出现错误。

有些同学认为机械能总量总是不变的,而没有认真分析此题具体过程。



《分子运动论的初步知识》教学设计

教学目标

- 1.通过引言教学,使学生了解分子运动论的发展简史,以激发学生学习兴趣。
- 2.知道分子运动论的初步知识。
- 3.使学生初步了解通过宏观现象探求微观结构的研究方法。

教学过程

一、自学、质疑,整体感知。

1.简介分子运动论的发展史及全章知识概况,使学生初步了解认识物质的内部结构是物理学研究的主要内容之一。

2.据卡自学。

(1)教师出示“导学卡”,卡上设计有如下思考题:

- ①分子运动论的初步知识包括哪些内容?
- ②什么叫扩散?你能再举几个事例吗?扩散现象说明了什么问题?
- ③用什么事实可以说明分子之间存在着引力和斥力?
- ④分子间的引力和斥力是同时存在的,在什么情况下分子间作用力表现为斥力、引力或认为没有力?

(2)学生根据“导学卡”阅读课文,教师作巡回指导。

3.讨论质疑。

学生根据“导学卡”自学时,肯定会遇到这样那样的问题,因为学



生自学能力存在着个体差异,他们遇到的疑点难点也不尽相同,在整体感知教材的基础上,教师安排‘质疑’这一教学环节。首先,鼓励学生大胆提出自学中遇到的问题,然后,再引导全班学生思考、讨论,逐个解决这些问题。

二、分析现象,认识微观。

1. 分子。

①讲述物质由分子组成:指出用放大 200 万倍的显微镜可观察到物质的分子,并用幻灯放演用这种显微镜拍摄的物质分子照片。

②讲解分子的大小:1 厘米³ 的水中有 $3.35 \times 10_{22}$ 个水分子,若把这些水分子均匀地分布在地球表面上,每平方厘米还可分得 5000 多个分子。又如通常情况下,1 厘米³ 空气里大约有 $2.7 \times 10_{19}$ 个分子,如果人数数的速度能达到每秒数 100 亿个,要数完这个数,也得用 80 多年。测量证实,分子的直径是 10^{-10} 米(要求记住这个数量级)。

③认识分子间有间隙:演示实验:取一根一端开口的细长玻璃管,下端装半管染红的水,上端装满酒精。然后用手堵住管口,来回倒置几次,结果管内液体的高度下降 1 厘米多。

分析实验现象:在酒精与水混合的过程中总体积减小,惟一的原因是有酒精分子到了水中,有些水的分子到了酒精中,因而这一现象说明水与酒精的分子间都是有空隙的。

2. 分子的运动。

演示实验:二氧化氮气体的扩散。

①教师介绍实验装置及器材;②按教材上所述方法做演示实验;③提问学生观察到了什么现象?④讨论该宏观现象说明了什么现象?(气体分子在运动)

学生实验:①墨水扩散实验。学生在课桌上放上一烧杯清水,要



求学生不要振动桌子,以保持清水平静,再向清水中轻轻地滴入一滴墨水,观察墨水的变化情况。

②高锰酸钾扩散实验,仿上方法,将一滴高锰酸钾溶液轻轻滴入清水中,观察现象。

教师提问:实验时,观察到了什么?此现象说明了什么?(液体分子在运动)

教师讲解固体的扩散现象:①白墙边堆放煤时,堆久后,墙壁内会有黑色煤粉;②幻灯模拟演示铅和金之间的扩散现象:用两张幻灯片,一张上涂成黄色代表金,另一张涂成蓝色代表铅,做成两张活动胶片,模拟演示它们互相渗透进对方。

小结提问:从上述所有实验可以得到什么结论?(一切物体的分子都在不停地做无规则运动)。

3. 分子间的作用力。

①演示实验:作两段铅棒结合在一起的实验。

教师用小刀将两铅块表面刮光亮,再请一位大力气的男同学上台用力将两铅块挤压在一起,然后在铅块下挂同学们感兴趣的物体,可以挂很多,学生甚是惊奇。

②请学生尝试从分子的角度解释实验现象。

③出示一个坚硬的固体物体,请一位“大力士”上台双手用力挤压,学生观察是否能将该物体压变形。然后请学生从分子的角度说明压不变形的原因。

④教师综合两次实验的结论。

⑤分子间的作用力和距离的关系。

模拟实验帮助学生理解分子力。在二个小球中间系一根被稍拉长的橡皮筋,一根被压缩的弹簧,调整橡皮筋伸长和弹簧压缩的程度,使小球在某个位置平衡,然后做两个小球被压缩或拉长的实验,



帮助学生体会分子引力与斥力的关系,并向学生介绍分子处于平衡状态时分子间距离 r 的数量级。

三、归纳总结,讨论巩固。

1. 小结:

- ①观看本节教材的录像,直观地再次感知教材,作出知识总结。
- ②讨论:分子是极小的微粒,凭肉眼看不到,那么我们是怎么知道分子在运动,且分子间存在着相互作用力的呢?

2. 讨论:

①在箱子里放几块樟脑丸,过些日子箱中就充满了樟脑气味,为什么会有这种现象?

②一段较细的铁丝,它也是由分子组成,而且分子间有间隔。但为什么不会被轻易地拉断?想象一下,分子间若没有引力,世界将是什么样子?

③为什么打气筒能将筒内的空气的体积压缩得很小,气体为什么会比液体和固体容易压缩呢?



《内 能》教学设计

教学目标

1. 知道内能的初步概念及内能跟温度的关系。
2. 知道做功和热传递都可以改变物体的内能。
3. 培养学生的观察能力、思维能力和分析归纳问题的能力。

重点、难点

内能概念 ,改变内能的两种方式。

教学准备

上面固定有条形磁铁在小车两辆 ,试管及橡皮塞 ,两个相同的烧杯 ,内能、机械能互变演示器(J· 铎尔实验仪) ,硝化棉 ,乙醚 ,高锰酸钾晶体 ,纱带 ,钢锯条 ,粗铁丝 ,冷、热水 ,小球 ,火柴等。

教学方法

教师演示讲授 ,学生边学边实验 ,师生共同分析讨论。

教学过程

一、新课导入

复习提问 :



①分子运动论的基本内容是什么?(学生回答)

②能是什么?什么是动能、势能?大小跟什么因素有关?(学生回答)

教师:今天,我们要学习一种新形式的能——内能(板书:§ 21.3 内能)

二、新课教学

1. 什么是内能?(板书)

演示①:小球在桌面上滚动。

问:小球具有什么能?(动能)

演示②:在试管里装入一些热水,用橡皮塞塞住,放在酒精灯上加热,使水沸腾,水蒸气膨胀做功冲开塞子。

问:水蒸气对橡皮塞有没有做功?水蒸气是否具有能?

学生:做了功,具有能。

问:水蒸气是由什么组成的?有何特点?该具有什么能?

学生:水蒸气是由大量水分子组成的,这些水分子永不停息地做着无规则的运动,因此该具有动能。

演示③:高举起小球。

问:小球与地球相互吸引具有什么能?(势能)

问:分子间有什么力?(有相互作用的引力和斥力)

演示④:将两根分别固定在两辆小车上的条形磁铁,分开一段适当的距离(异名磁极相对),然后松开手,则可看到,小车互相靠近,直至两磁铁吸引在一起。

教师分析:两辆小车上的外力撤去后,小车之间的引力就可以做功,该实验对我们有何启示?

启发学生得出结论:与上述实验类似,假如分子间的斥力突然消失,则分子间的引力就可以做功,势能就表现出来,即分子间有因相互吸引而具有的势能。



演示⑤ 按住两小车上的磁铁,使俩同名磁极相对、接近(约2~3mm)然后松开手,可见小车相互推开。

启发学生得出结论:与两相斥的磁铁类似,互相排斥的分子也具有势能,即分子间也有因相互排斥而具有的势能。

结论 物体内部所有分子做无规则运动的动能和相互作用的势能的总和,叫物体的内能。(板书)

强调 物体的内能是指物体内部所有分子具有的能量,而不是指单个分子具有的能量。

说明 因分子势能跟分子间的相互作用关系复杂,初中阶段暂不考虑它的变化,而只考虑分子动能对内能的影响。

2. 内能跟温度的关系(板书)

启发 猜想是研究物理学的一种科学方法,根据内能的定义猜想一下它的大小可能跟什么因素有关。

演示⑥ 将适量的高锰酸钾粉末同时放入分别盛有等量热水和冷水的两烧杯中(后面衬以白纸,以便同学们观察比较)。

问 看到什么现象?现象说明什么?

学生分析:

温度高→扩散快→分子运动快→分子动能大→内能大;

温度低→扩散慢→分子运动慢→分子动能小→内能小。

小结 物体温度升高,内能增加;温度降低,内能减少。(板书)

教师 可见内能随温度的变化而变化,因此内能改变与否关键看温度,那么如何改变内能呢?

3. 改变内能的方式(板书)

出示一根火柴,问:如何让上面的火药燃着?

学生甲 和高温物体接触,如与火炉中的炭、烧红的金属块等接触。

学生乙 放在煤油灯罩的上方。

学生丙 太阳光下放于凸透镜或凹面镜的焦点处。

学生丁 在火柴盒上擦划。



学生戊:用纸包着,放在石头上用铁锤砸!.....

教师分析:火药能被点燃,说明温度升高、内能增加,达到了燃点。甲、乙、丙三种情况其实分别是用了热传递中的传导、对流、辐射使火药的温度升高、内能增加的。在这个过程中内能从温度高的物体转移给温度低的物体。

结论:用热传递的方式可以改变物体的内能,其实质是一个物体的内能转移给另一个物体,能的形式没变。(板书)

教师:显然,除了热传递,还有别的方式可以改变物体的内能。

演示⑦:火柴在火柴盒上擦划、燃着。(纸包着,放在石头上用铁锤砸,可在课后做,但要强调注意安全!1~2根即可。)

演示⑧:在“空气压缩引火仪”的厚管中,放入绿豆大小的硝化棉,用力把活塞迅速压下去,则可见其猛烈燃烧,发出明亮的光。

师生分析:

压缩空气→对空气做功→空气内能增加→温度升高→达到硝化棉的燃点燃烧。在这个过程中,人消耗机械能,使空气内能增加,即机械能转化为内能。

结论:做功也可以改变内能,其实质是内能和其它形式的能之间转化,能的形式发生了变化。(板书)

学生实验:

①两手合在一起用力搓,说出感觉。

②出示一钢锯条,让甲同学摸一下说出感觉,然后请乙同学持锯条在木块上来回急速地摩擦20次,再让甲同学摸一下,说出感觉。

启发归纳:外界对物体做功,物体内能增加。(板书)

演示⑨:用“内能、机械能互变演示器”,向管中倒入少量乙醚(约占管容积的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}$)盖上橡皮塞,把金属管固定在讲桌上,用纱带在管上绕一圈,请一个同学迅速地来回拉动纱带,待一会儿,塞子就被冲开。

引导学生分析:



人克服摩擦做功 $\xrightarrow{\text{做功}}$ 管子内能增加温度升高 $\xrightarrow{\text{热传递}}$ 乙醚的内能增加,温度升高,达到沸点 $\xrightarrow{\text{做功}}$ 乙醚蒸气对橡皮塞做功 $\xrightarrow{\text{做功}}$ 乙醚内能减少,温度降低。

启发归纳:物体对外界做功,内能减少。(板书)

思考:出示钢锯条,问:如果只知道这根钢锯条温度升高了,而没有看到内能改变的过程,能否判断是通过做功还是通过热传递的方式使它的内能增加的。

教师分析点拨:

做功和热传递对改变物体的内能是等效的,所以无法判断。

三、巩固练习

1. 内能和机械能有何本质区别? 0°C 的冰内能为零吗?
2. 从能的转化(或转移)角度解释本课开始时演示的水蒸气膨胀冲开塞子的实验的全过程。

3. 分析下列现象:

- ①太阳灶烧热水;
- ②铁匠给刀具淬水;
- ③钻木取火;
- ④太阳光下用冰做成凸透镜取火;
- ⑤打气时气筒壁发热。

其中,通过热传递改变内能的是:____,通过做功改变内能的是:

- _____。
4. 小实验:反复弯折粗铁丝数次,然后用手摸一下弯折的地方,体会有何感觉?如何解释?

四、布置作业(略)



《比 热 容》教学设计

教学目标

1. 理解什么是物质的比热，知道比热的单位及其读法。
2. 知道比热是物质的特性之一，会查物质的比热表。
3. 会根据水的比热大这一特性来解释一些有关的简单现象。

教学过程

一、讲述故事，激发兴趣。

讲述沙漠地区的气候特点：早穿皮袄，午穿纱，晚上围着火炉吃西瓜，这是为什么呢？由此引入新课。

二、实验探索，知晓比热。

1. 出示一杯水提问：

①将这杯水烧开和只烧热比较，哪一种情况水吸热多？由此说明了物体吸收热量的多少与什么有关？

②将一杯水烧开与半杯水烧开比较，又是谁吸热多？说明了物体吸热多少还与什么有关？

归纳：物体吸热的多少跟物体的质量和物体温度升高的度数有关。

2. 出示等质量的水、酒精和汽油提问：让它们升高相同的温度，吸收的热量是否相等呢？

3. 演示实验。



用3个相同的电加热器(俗称“热得快”)分别给盛在3个杯子里的质量相等的水、酒精和煤油加热,提示学生注意电加热器每秒钟放出的热量是一定的,在相同的时间内它们放出的热量也是相等的。

请3个同学上讲台帮助观察温度计,实验中教师每隔相同的时间后报时一次,教师每报告一次通电时间,学生报告一次温度值,并请一位同学将温度值记录在黑板上。

4. 讨论分析实验数据。

提问:①质量相等的三种不同物质吸收相同的热量后,升温一样多吗?若不等,谁的温度升得最快?谁的升得最慢?

②同种物质,吸收相同的热量时,温度升高的数值是否相同?

③质量相等的水、酒精、煤油,若要升高相同的温度,谁吸热量最多?

归纳:换用其他若干物质重复上述实验,也会得到相同的结果。即:质量相等的不同物质温度升高相同的度数时,吸收的热量是不同的,质量相等的同种物质升高相同温度时,吸收的热量总是相同的,这是物质的一种热学特性。

5. 比热容:

(1)讲解:①质量相等的不同物质,在温度升高的度数相同时,吸收的热量是不同的,这跟测量物体质量时,遇到的情况相似,相同体积的不同物质,质量不相同。当时为了表示物质的这一特性,引入了密度的概念——比较物质单位体积的质量,那么,现在我们应该怎样比较物质的这种热学性质的不同?②由于物质吸收热量的多少与升高的温度和质量两个因素有关,因此,为了比较吸热能力的大小必须使各种物质的质量相同,上升的温度也相同。要使这两个因素相同,最好都取单位质量,都升高 1°C ,然后比较吸收的热量是多少。最后给出定义。

(2)讨论:①根据比热的上述定义,用中文写出求比热的计算



式(提示:假定质量不是单位质量,升高的温度也不是 1°C)②根据上述计算式写出在国际单位制中,比热的单位。

(3)教师评价学生写出的式子和单位,示范比热单位的读法。

(4)教师点拨:单位质量的同种物质,温度降低 1°C 所放出的热量与温度升高 1°C 所吸收的热量是相等的。

三、学会查表,理解比热。

1. 学生查水、沙石等物质的比热,并说出它们的物理意义。

2. 提问:质量相等的初温相同的水和沙石,吸收相同的热量后,谁的温度升得高?由此要学生简答课前的第一个问题。

3. 某种物质的比热是 0.13×10^3 焦/(千克 $\cdot^{\circ}\text{C}$),你能说出这是一种什么物质吗?为什么它一定是这种物质而不是别的物质?

4. 学生阅读教材关于水的比热最大的特点在生产、生活中的应用。

四、巩固小结,拓智练习。

一. 小结:

比热容	{	概念
		单位 { 读法 写法

2. 开展组与组竞赛,做法如下:

(1)老师手中有6道题,分别写上题号;(2)每组推选一位代表答题,先选题号,再作答,若推选代表答不出,或答错,同组同学可灵活地补充,但不能拖延时间;(3)比各组答题的准确性。(题目的数量跟班上的组数相等,或超出一、二道。)

习题:①水的比热为多少?②1千克铁块与10克钢球相比谁的比热大?③质量、温度相同的水和泥土,放出相同的热量后,谁的温度低?④铝的比热为 0.88×10^3 焦/(千克 $\cdot^{\circ}\text{C}$)它表示的物



理意义是什么？⑤ 80°C 的热水与 0°C 的冷水比较谁的比热大？⑤沿海地区的气温变化没有内陆地区显著。为什么？

3. 思考题：10 千克水温度升高 5°C ，需要吸收多少热量？此题为讲解下一节知识做准备。



《热量的计算》教学设计

教学目标

1. 理解计算热量的公式，学会根据计算热量的公式进行计算。通过计算，加深对比热容概念的理解。
2. 培养学生的推理、计算能力。

教学过程

一、铺垫练习，温故知新。

1. 什么是物质的比热容？它的单位是什么？
2. 查表，铝的比热为多少？它的物理意义是怎样的？
3. 从铝的比热入手设问：把质量为 2 千克，温度为 30°C 的铝块加热到 100°C ，铝块需吸收多少热量？从而引入新课。

二、例题入手，推导公式。

1. 将课本的例题分解成几步，逐步引导学生归纳出热量的计算公式。

- ① 1 千克铝温度升高 1°C 需要吸收多少热量？
- ② 1 千克铝温度升高 2°C ，需要吸收多少热量？
- ③ 1 千克铝温度升高 $100^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C} = 70^{\circ}\text{C}$ 时，需要吸收多少热量？



④2 千克铝温度升高 70°C ，需要吸收多少热量？

在解答此具体问题后，再引导学生从特殊到一般，推导热量的计算公式。

继续利用上例，在问题③之后再提问：1 千克铝温度升高 $(t - t_0)^{\circ}\text{C}$ 时，需要吸收多少热量？在问题④之后提问： m 千克铝温度升高 $(t - t_0)^{\circ}\text{C}$ 时，需要吸收多少热量？最后提问：若升温的物质不是铝，而是比热为 c 的某种物质，如何计算热量呢？

2. 学生归纳计算物体吸热的公式：

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$$

阐述公式中各量的单位。

3. 讨论：物体吸热的多少，与哪些因素有关？是什么关系？为什么与这些因素有关？

4. 讨论：在上面例题中若质量为 2 千克的铝块的温度从 100°C 降低到 30°C 时，它放出热量，放出的热量该如何计算呢？学生仿推导物体吸热的计算公式，推导出计算物体放热的公式： $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$

5. 讨论：物体放热的多少与哪些因素有关？是什么关系。

三、讲解例题，作出示范。

1. 用幻灯片出示例题：500 克铁块当温度从 100°C 降低到 50°C ，放出多少热量？

2. 解题分析及解答示范。

3. 阐述要点：(1) 注意单位 (2) 区别清“降低”“降低了”“降低到”等字眼

四、巩固练习，信息反馈。

1. 把 20 克 5°C 的水加热到 25°C 时，它的内能增加了多少？
(学生将解答过程写在玻璃板上，然后将几位同学的解答放到幻灯



上投影,集体讲评。)

2. 学生自编一道已知 Q 、 m 、 Δt , 求 C 的问题, 并作出解答。

3. 保温瓶原有 60°C 的水 500 克, 现又倒入 1.5 千克沸水 (1 标准大气压), 求混合后水的温度变成多少摄氏度。

本题先开展讨论, 使学生明确物理过程及解题思路。然后学生解答, 作具体讲评, 最后根据此题讲解: 在热传递过程中, 如果没有内能传到其它物体上, 那么高温物体放出的热量必定等于低温物体吸收的热量。

五、公式变形, 理解用途。

1. 已知 $Q_{\text{热}}$ 、 m 、 t 、 t_0 如何求 C ?

2. 已知 $Q_{\text{吸}}$ 、 C 、 t 、 t_0 如何求 m ?

3. 已知 $Q_{\text{吸}}$ 、 C 、 m 、 t 如何求 t_0 ?

4. 已知 $Q_{\text{吸}}$ 、 C 、 m 、 t_0 如何求 t ?



《热量的计算》教学设计

教学目标

1. 在物理知识方面要求。
 - (1) 复习巩固物质比热容的概念及其应用；
 - (2) 掌握物质吸收（或放出）热量的计算公式；
 - (3) 理解热传递的实质，掌握热平衡方程式。
2. 通过本节课的学习，能够运用热量公式和平衡方程，解决一些简单问题。

重点、难点

1. 重点：①物质吸收（或放出）热量的计算；②热平衡方程式。
2. 难点：理解热传递的实。

教学准备

红外线灯（或酒精灯），温度计，6支大试管，铁架台，投影机。

教学过程

- (一) 复习提问引入新课问题（5分钟）
 1. 什么是物质的比热容？
 2. 水的比热容的意义是什么？



(学生回答: 1 千克的水升高(或降低) 1°C 需要吸收(或放出) 4.2×10^3 焦的热量。

3. 提出问题; 如果质量不是 1 千克, 温度升高(或降低) 1°C , 那么能不能算出吸收(或放出)的热量是多少?

(二) 新课教学

1. 下面这三个演示实验研究物质吸收的热量与哪些因素有关(说明: 演示实验数据使用倍数关系, 较易使学生明白, 试管密封)。

(15 分钟)

演示实验 1 用红外线灯加热质量不同、初温相同的两试管水, 升高相同的温度, 质量大的吸收的热量较多。

结论 1: 物质的质量越大, 升高温度, 吸收的热量越多。

演示实验 2 用红外线灯加热质量一定的水, 升高的温度越高, 红外线灯照射的时间越长, 吸收的热量越多。

结论 2: 一定质量的物质, 升高温度越高, 吸收的热量越多。

演示实验 3 用试管装入质量相同、初温相同的水和煤油, 用红外线灯加热, 升高相同的温度, 水吸收的热量较多。

结论 3: 物质比热容越大, 升高相同温度, 吸收的热量越多。

综合结论: 物体受热时吸收的热量跟物质的比热容成正比, 跟物体的质量成正比, 跟物体升高的温度成正比。

2. 物体受热时吸收热量的公式: $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = cm(t - t_0)$

其中: c 表示比热容, m 表示质量, $\Delta t = t - t_0$, 表示物体温度升高了多少, t_0 表示物体原来的温度, t 表示物体吸热后的温度。

例题 1 把质量为 2 千克, 温度为 30°C 的铝块加热到 100°C , 铝块吸收的热量是多少焦耳?

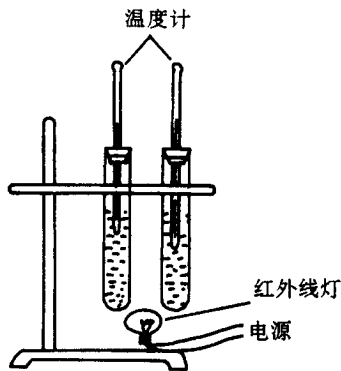


图 2-8-1



已知： $m = 2$ 千克， $t_0 = 30^\circ\text{C}$ ， $t = 100^\circ\text{C}$ ， $c_{\text{铝}} = 0.88 \times 10^3$ 焦/千克 $\cdot^\circ\text{C}$ 。

求： $Q_{\text{吸}}$ 。

解；根据 $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$ 得

$$Q_{\text{吸}} = 0.88 \times 10^3 \text{ 焦} / (\text{千克} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ 千克} \times (100^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}) = 1.23 \times 10^5 \text{ 焦}。$$

答：(略)

3. 同样道理：物体放热，放出的热量跟比热容成正比，跟物体的质量成正比，跟物体降低的温度成正比。

(1) 公式： $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$

其中： c 表示物质的比热容， m 表示物体质量； $\Delta t = t_0 - t$ 表示物体温度的降低多少， t_0 表示物体原来温度， t 表示物体放热后的温度。

例 2 有一根烧红的铁钉，温度是 800°C ，质量是 1.5 克，温度降低到 20°C ，放出多少热量？

解：因为 $t_0 = 800^\circ\text{C}$ ， $t = 20^\circ\text{C}$ ， $m = 1.5$ 克 $= 1.5 \times 10^{-3}$ 千克，

根据 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$ 得

$$Q_{\text{放}} = 0.46 \times 10^3 \text{ 焦} / (\text{千克} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.5 \times 10^{-3} \text{ 千克} \times (800^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$$

答：(略)

(三) 巩固练习题

1. 把质量为 2.5 千克， 100°C 的热水，冷却到 20°C ，共放出多少热量？

2. 用一质量为 0.4 千克的铝锅盛 3 千克的水，把水从 20°C 加热到 100°C ，共需要吸收热量多少焦 ($c_{\text{铝}} = 0.88 \times 10^3$ 焦/ (千克 $\cdot^\circ\text{C}$)， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3$ 焦/ (千克 $\cdot^\circ\text{C}$))

(四) 小结并提出问题 (第一课时结束，第二课时的开始)

1. 物体受热时吸收热量 $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$



2. 物体放热时放出热量 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$

3. 问题提出：物体甲若与高温物体乙接触，乙放出热量，将吸收热，若不计热量损失，甲吸收的热量与乙放出的热量相等吗？

例3 将质量为1千克，温度为80℃的热水迅速倒入质量为2千克，温度为20℃的冷水中，混合质测得其温度为40℃（假定没有热量损失），则此过程中热水放出热量多少焦，冷水吸收了多少焦的热量？（ $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C})$ ）

解：∵ 热水 $m_1 = 1 \text{ 千克}$ ， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C})$ ， $t_{\text{热}} = 80^\circ\text{C}$ ， $t = 40^\circ\text{C}$

根据 $Q_{\text{放}} = cm_1(t_0 - t)$ 得

$$Q_{\text{放}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1 \text{ 千克} \times (80^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}) = 16.8 \times 10^4 \text{ (焦)},$$

又∵ 冷水 $m_2 = 2 \text{ 千克}$ ， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C})$ ， $t_0 \text{ 冷} = 20^\circ\text{C}$ ， $t = 40^\circ\text{C}$ ，

根据 $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m_2(t - t_{0\text{冷}})$ 得：

$$Q_{\text{吸}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \text{ 千克} \times (40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 16.8 \times 10^4 \text{ (焦)}$$

$$\therefore Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}.$$

热平衡方程：在没有热量损失的条件下，热传递过程中，低温物体吸收的热量 $Q_{\text{吸}}$ 等于高温物体放出的热量 $Q_{\text{放}}$ ，用方程式表示就是：

$$Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}},$$

(五) 总结

1. 练习：

将质量为2千克，温度为100℃的热水跟质量为3千克，温度为20℃的冷水混合，不计热量损失，混合后的共同温度为多少？（28℃）[$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^\circ\text{C})$]

例题4 要测出熔炉的温度，先将300克的铂投入熔炉里加热足够长的时间后，立即将铂投入1000克的水中，结果水温从15℃升



高到 30°C ，求熔炉的温度。[$c_{\text{铂}} = 0.14 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^{\circ}\text{C})$]

分析：高温的铂投入低温的水中，铂放出热量，被水全部吸收到铂与水温度相同时，热传递结束，根据热平衡方程列式就可以求出铂的初温度，即熔炉的温度。

解： $\because$ 设铂的初温度为 $t_{0\text{铂}}$ ； $m_{\text{铂}} = 300 \text{ 克} = 0.3 \text{ 千克}$ ， $t = 30^{\circ}\text{C}$ ，

$$c_{\text{铂}} = 0.14 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^{\circ}\text{C})，$$

$$Q_{\text{放}} = c_{\text{铂}} m_{\text{铂}} (t_{0\text{铂}} - t)，$$

水 $m_{\text{水}} = 1000 \text{ 克} = 1 \text{ 千克}$ ， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ，

$$t = 30^{\circ}\text{C}，t_{0\text{水}} = 15^{\circ}\text{C}。$$

$$Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m_{\text{水}} (t - t_{0\text{水}})。$$

又： $\because$ 根据 $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$ ，

$$\begin{aligned} c_{\text{水}} m_{\text{水}} (t - t_{0\text{水}}) &= c_{\text{铂}} m_{\text{铂}} (t_{0\text{铂}} - t) \quad \text{①} \\ &= \frac{C_{\text{水}} m_{\text{水}} (t - t_{0\text{水}})}{c_{\text{铂}} m_{\text{铂}}} + t， \end{aligned}$$

将数据代入：

$$\begin{aligned} t_{0\text{铂}} &= \frac{4.2 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 1 \text{ 千克} \times (30^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C})}{0.14 \times 10^3 \text{ 焦}/(\text{千克} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 0.3 \text{ 千克}} + 30^{\circ}\text{C} \\ &= 1545.1^{\circ}\text{C}。 \end{aligned}$$

2. 关于热量计算的解题基本步骤：

(1) 分析题意，明确物体是吸热还是放热，温度从多少升高（或降低）到多少；

(2) 明确是否需要应用热平衡方程式；

(3) 应用热量计算公式列式，代入数据计算；

(4) 根据平衡方程式列出方程式，代入数据运算；

(5) 解答。

作业：课本 p. 27 5、7、8。

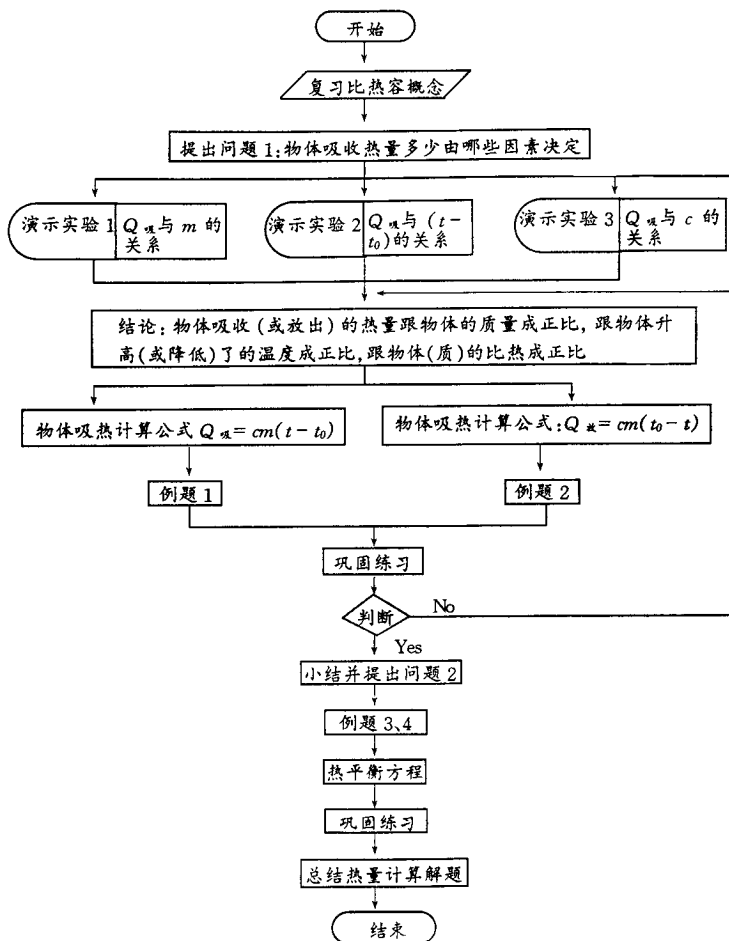
说明

本节热量的计算是一节物质比热容理解应用课，能使学生更好



理解比热容和热量的传递,并熟练运用这两个知识点;同时本节内容存在大量的运算,能较好地提高学生运算能力。基于这样一种思想,进行了如下教学设计。

《热量计算》教学流程图





《燃料及其燃烧值》教学设计

教学目标

1. 在物理知识方面要求。
 - (1) 知道在燃烧过程中燃料的化学能转化为内能；
 - (2) 知道什么是燃料的燃烧值和单位，会查燃料燃烧值表。
2. 通过本节知识的学习，会计算某种燃料完全燃烧放出的热量。
3. 结合有效利用燃料的途径，使学生懂得节约和充分利用能源的重要意义。

重点、难点

1. 重点掌握燃烧值的概念和单位，根据燃烧值的定义会计算燃料燃烧时放出的热量。
2. 燃烧值是用于反映燃料燃烧放热本领的物理量。在应用燃烧值计算问题时，应注意引导学生首先理解燃烧值的物理意义，然后再去解答具体问题，这对初中学生来说，具有一定的困难。因此，这是一个教学难点。

教学准备

投影片（小黑板）



教学过程

(一) 复习引入新课

1. 提问。

(1) 什么叫做内能？

(2) 改变物体内能有几种方式？各是什么？

(3) 什么是热量？它的单位是什么？

2. 新课引入。

教师讲述实例，引出问题。

生活中烧水、煮饭、取暖时，水和空气温度的升高是因热传递产生的。使它们吸收了热量，获得了内能。这些热量是从哪里来的？人类在生产和生活中怎样获得大量的内能？

启发学生回答：烧水、煮饭和取暖是从燃料燃烧释放出热量，获得大量内能。

教师：在上一章学习的基础上、本章将学习有关内能的应用、热机和燃料的燃烧值等知识。

燃料及其燃烧值

(二) 主要教学过程设计

1. 燃料的燃烧值：

(1) 提问：燃料燃烧是物理变化还是化学变化？说明燃料在燃烧过程中能的转化。

要求学生回答：燃料在燃烧时发生剧烈的氧化反应，完全变成了另一种物质，所以燃料燃烧是一种化学变化，在燃料燃烧的过程中，燃料的化学能转化为内能，也就是我们常说的释放热量。人类使用的能量绝大部分是从燃料燃烧中获得的内能。

(板书) 1. 在燃料燃烧过程中，燃料的化学能转化为内能、放出热量。

(2) 提问：你能说出燃料的种类和常用燃料吗？



要求学生答出：

固体燃料：如木柴、煤等。

液体燃料：如汽油、柴油。

气体燃料：如煤气、天然气、氢气。

(3) 组织学生看课本 30 页、图 3-1，并讨论图注中所提出的问题。

教师启发学生回答出：四口人之家一月需要的内能，即吸收的热量是一定的，这些热量由燃料燃烧放出。燃料燃烧放出的热量与燃料的种类和质量有关。如图，放出同样多热量，月需木柴 150 多千克，而煤只需约 75 千克左右，石油液化气 30 千克左右。显然，取相同质量的柴和煤，在它们完全燃烧时煤比木柴放出的热量要多。为了比较和计算质量相同各种燃料完全燃烧时放出的热量，物理学里引入了燃料的燃烧值概念。

(板书) 2. 燃料的燃烧值：1 千克某种燃料完全燃烧放出的热量，叫做这种燃料的燃烧值。单位是焦/千克。

举例：1 千克干木柴完全燃烧放出约 1.2×10^7 焦的热量。则干木柴的燃烧值是 1.2×10^7 焦/千克。

强调焦/千克的读法、写法。

各种燃料的燃烧值可由表查出(投影片)。课本 31 页表中给出了几种燃料的燃烧值。

提问：烟煤的燃烧值是多少？并解释其意义。

要求学生答出：烟煤的燃烧值是 2.9×10^4 焦/千克。它表示 1 千克烟煤完全燃烧放出的热量约是 2.9×10^7 焦。

教师：燃料的燃烧值是以完全燃烧来定义的。“完全”二字不省略，也不可“充分燃烧”来代替，否则在质量相同条件下，燃料燃烧放出热量的多少就无法比较。

(4) 燃料完全燃烧放出热量的计算：

(投影片) 已知烟煤的燃烧值是 2.9×10^7 焦/千克，求 3 千



克烟煤完全燃烧放出的热量是多少焦。

解：

烟煤燃烧值： 2.9×10^7 焦/千克。

1 千克烟煤完全燃烧放出的热量是 2.9×10^7 焦/千克。

2 千克烟煤完全燃烧放出的热量是 2.9×10^7 焦 $\times 2 = 5.8 \times 10^7$ 焦。

3 千克烟煤完全燃烧放出的热量的 2.9×10^7 焦 $\times 3 = 8.7 \times 10^7$ 焦。

总结 3. 燃料完全燃烧放出热量的计算公式。

(板书) 3. 燃料完全燃烧放出的热量—燃料的燃烧值 $\times$ 燃料的质量。

燃料燃烧值的单位是焦/千克。质量的单位是千克，热量的单位是焦。

2. 有效利用燃料：

(1) 炉子的效率：

组织学生看课本 31 页图 3-2，工业生产或日常生活中用煤烧水、烟囱里冒出浓浓的黑烟，说说你有何体会。

教师：烟囱里冒出的黑烟是燃料没有完全燃烧、散发到空气中的燃料微粒。燃料燃烧放出的热量比按燃烧值计算出的数值要小。烟囱中冒出的黑烟温度很高，带走了一部分热量。还有一部分热量传给炉壁等部件以散热的形式散失了。烧水时，被水吸收的热量只是燃料燃烧放出热量的一部分。炉子有效利用的热量与燃料完全燃烧放出热量之比，叫做炉子的效率。

(板书) 有效利用燃料：

(1) 炉子的效率 = $\frac{\text{有效利用的热量}}{\text{燃料完全燃烧放出的热量}}$ 。

(2) 有效利用燃料的途径。

教师介绍：



(板书) 5. 有效利用燃料的途径: 让燃料燃烧尽可能充分。减少热量损失。

(3) 有效利用燃料是节约能源的重要措施。阅读课本 31 页最后一段。向学生进行节约燃料的教育。

(三) 复习巩固本节学习知识要点, (投影片)

1. 人类怎样获得大量的内能?
2. 什么叫燃料的燃烧值? 单位是什么?
3. 完全燃烧 0.5 千克的酒精, 放出多少热量?
4. 什么叫炉子的效率? 如何有效利用燃料?

(四) 作业 (补充作业)

1. 什么叫燃料的燃烧值? 单位是什么?
2. 计算完全燃烧 400 克煤油, 放出的热量是多少焦?

说明

(一) 实例的引入

教师不一定局限于教材中的实例, 可以根据当地实际情况, 选择有代表性的生活中和生产中的实例为宜;

(二) 有效利用燃料

在这部分设计中, 教师结合燃烧效率等实际问题, 进一步讲述, 讨论充分利用和节约能源的意义是十分必要的。



《燃料及其燃烧值》教学设计

教学目标

1. 知道在燃烧过程中, 燃料的化学能转化为内能。
2. 知道什么是燃料的燃烧值及其单位。
3. 培养学生的节能意识。

教学过程

一、看图提问题, 想见所未想。

1. 出示幻灯片: 幻灯片上画有课本图 3—1 的画面。
2. 教师讲解: 幻灯片上所反映的内容是: 一个四口之家使用某种燃料时的月消耗量, 使用不同的燃料, 消耗量是不同的, 你知道其中的道理吗?

二、逐步揭矛盾, 理解燃烧值。

1. 燃料。

①教师讲述: 煤、液化气能够燃烧, 它们是燃料。凡能燃烧的物质都叫燃料。除这两种之外还有哪些燃料呢?

②列举燃料比赛。规则为: 让每组的第 1 位同学说出一种燃料, 组与组之间不能相同。若组数较少, 还可让第 2 横排的学生回答。对于这样比较简单的问题, 可让学习成绩、能力较差的学生来比赛, 以便提高他们的自信心。



③教师讲解：举例说明人类燃烧燃料的目的是使燃料通过燃烧方式放出大量的热量，其它物体吸收燃料放出的热量后内能增加，而燃烧是使储在燃料中的化学能释放出来，因此燃料燃烧过程的实质是将燃料的化学能转变成其它物体内能的过程。

2. 燃料的燃烧值：

(1) 教师讲解并提问：燃料的共同特点是都能够燃烧并放出热量，那么不同的燃料在燃烧时放出热量的能力有没有差别呢？

(2) 演示：取相同质量的木材和酒精，用它们分别加热两杯等质量的水，学生观察两杯水的温度变化量。

(3) 学生讨论：①两杯水的温度变化不同，是它们的内能变化不同，但燃料是等质量的，这个现象说明什么问题呢？通过讨论，使学生明确，质量相同的不同燃料在燃烧时放出的热量是不同的，即不同燃料的放热能力不同。②怎样比较各种燃料燃烧时放出热量的能力才合理？

(4) 教师讲解：

①为了比较各种燃料在燃烧时放出热量的能力，首先应当使它们的质量相同。为此，可以取 1 千克的燃料来作比较。

②尽管质量都是 1 千克而且都把 1 千克烧完时还是不能进行比较，因为燃烧的情况不同，放出的热量的多少也不同。

③讲解什么是完全燃烧，并用煤油灯演示燃烧时冒黑烟，和燃烧时几乎不冒黑烟，让学生领会什么是完全燃烧，未充分燃烧时为什么不能作出比较，完全燃烧才能使燃料的化学能全部释放出来。

④讲解什么叫燃料的燃烧值及其单位。

(5) 学生阅读课本中燃烧值的定义，并找出定义中比较关键的字词。

(6) 查燃烧值表：

①酒精的燃烧值是多少？它表示的物理意义是什么？

②哪些物质的燃烧值较大？



③讲解：对于气体也可取相同的体积作比较。

3. 巩固练习，加深知识理解（用抢答的方式进行）

①一杯酒精与半杯酒精相比谁的燃烧值大？

②发射火箭所用的燃料是氢，这是为什么？

③学生解释课前幻灯片上所提出的问题？

④1 千克干木材完全燃烧能放出多少热量？2 千克、 m 千克呢？

⑤要获得 6×10^7 焦耳的热量至少要多少千克酒精？

⑥1 千克干木材完全燃烧放出的热量，若全部被水吸收，可把 35 千克左右 20°C 的水烧开，实际生活中 1 千克干木材能把 35 千克 20°C 的水烧开吗？为什么？

三、学生读和议，弄懂利用率。

1. 用幻灯片投影课本上图 3—2，然后提出问题：看了这幅图后，你能联想到哪些问题？

2. 在实际生产、生活中，大部分情况是人们用燃烧燃料的方法来加热其他物体，你认为燃烧掉了的燃料的化学能是否能百分之百地转变成被加热物体的内能？为什么？

3. 学生阅读有关教材，弄懂以下问题：

①影响燃料的化学能不能百分之百地转化为被加热物体的内能的原因有哪些？

②什么叫“有效利用的热量”，并举例说明。

③什么叫炉子的效率。

4. 讨论：有一个无烟煤炉，燃烧 0.8 千克的无烟煤后，能使 24 千克的水温度升高 80°C ，这个炉子的效率是多少？如果将此炉子的效率提高到 60%，则可使多少千克的水温度升高 80°C ？

5. 学生阅读有关教材：

①了解锅炉的效率实际情况如何？

②提高锅炉的效率有些什么措施？



- ③学生阅读教材后，就以上两个问题开展讨论。
6. 阅读教材最后一段，了解提高燃料利用率的重大意义。
7. 讲述节能的重要性。



《内能的利用 热机》教学设计

教学目标

1. 了解燃料燃烧值，燃料燃烧放热的计算，了解内燃机工作原理。
2. 了解内能的利用与环境的关系，提高学生对环境保护的意识。

重点、难点

燃料燃烧值的意义。
仪器、内燃机构造模型。

教学过程

(一) 引入

上节课我们学习了如何计算物体温度改变时吸收或放出热量的多少。但是在我们生活中，获得大量的内能——热量的途径不是靠物体降温放热，而是靠燃料燃烧放热。

(二) 新课

1. 燃料燃烧及燃烧值。

(1) 燃料在燃烧过程中，是燃料的化学能转化为内能——燃烧生热。

燃料的种类很多，例如固体的有木柴、煤，液体的有汽油、柴油，气体的有天然气、氢气、煤气等等。



(2) 不同的燃料产生热的多少不仅与烧多少燃料即燃料的质量有关,而且与通风情况即燃烧情况及燃料的种类有关。

看书上 p.31 表: 1.2×10^7 焦/千克怎么读,什么意思呢?这个表中不同的量值又说明什么?

读: 1.2×10^7 焦耳每千克。意思是燃烧 1 千克干木柴(此处可不加完全燃烧,后面再强调)放出 1.2×10^7 焦耳的热,由这个表可以看出不同的燃料燃烧放出热的多少不同,这是由燃料本身来决定的。为了比较燃料的这一性质,我们引入了一个物理量来做比较,这个物理量叫燃烧值。

(3) 燃烧值:人们定义:1 千克某种燃料完全燃烧放出的热量,叫做这种燃料的燃烧值,用 q 表示,单位是焦耳/千克。

例 $q_{\text{柴}} = 1.2 \times 10^7$ 焦/千克。

$q_{\text{煤}} = 3.4 \times 10^7$ 焦/千克。

对于燃烧值要注意以下三点:

① 燃烧值是以燃料完全燃烧来定义的。

② 不同种燃料,一般来说它的燃烧值不同。

③ 同种燃料,它的燃烧值相同,它是由燃料本身决定的。与燃料的质量,是否燃烧无关。即:燃烧值也是物质的一种特性。

例 0.5 千克烟煤完全燃烧可以放出多少热量?

解:1 千克烟煤完全燃烧可以放出 2.9×10^7 焦的热,所以 0.5 千克烟煤放热, $0.5 \text{ 千克} \times 2.7 \times 10^7 \text{ 焦/千克} = 1.35 \times 10^7 \text{ 焦}$ 。

(4) 燃料完全燃烧放出的热量 Q 等于燃料燃烧值 $q \times$ 燃料质量 m

$$Q = qm。$$

(5) 锅炉的效率:

请同学们自己看书,得出炉子效率的关系式: $\eta = \frac{Q_{\text{有用}}}{Q}$ 。

提高燃料的利用率和提高锅炉的效率是节约能源的重要措施。



2. 内能的利用。

(1) 在日常生活我们都离不开火, 加热食品, 取暖, 这是利用内能来加热, 这是一类对内能的利用, 另一类是利用内能来做功。

(2) 利用内能来做功, 这是内能的一个重要应用。

①各种热机就是利用内能做功的机器。

热机种类大致有三种: 一种是蒸汽机, 它在锅炉内把水烧成水蒸气, 利用水蒸气的内能做功, 这种热机燃料不在内部燃烧, 所以实际是“外燃机”。第二种是内燃机, 燃料在热机内部燃烧, 将化学能转化成内能来做功, 内燃机分为汽油机和柴油机两类。第三种是蒸汽轮机, 用大型锅炉产生的高温高压水蒸气直接冲击轮机的叶片, 使轮机转动做功。

②内燃机分为汽油机和柴油机、煤气机等。内燃机的工作过程:(看演示模型)由吸气、压缩、做功和排气四个过程完成, 每一过程又叫做一个冲程。

具体分析一下四个冲程的过程。

(汽油机模型): 先介绍一下构造: 气缸、活塞、连杆、曲轴、进气门、排气门、火花塞。

吸气冲程: 注意活塞运动方向、进气门和排气门的开合情况。

看到活塞向下运动, 进气门打开, 排气门闭合。(教师分析) 活塞在飞轮作用下向下运动使气缸里气体体积变大, 压强减小, 于是汽油和空气组成的混合物进入气缸里。

压缩冲程: 此时活塞在飞轮作用下, 向上运动压缩气体, 进气门和排气门都关闭着。此时活塞压缩混合气体, 对混合气体做功, 使燃料混合物内能增大, 压强变大, 温度升高。

做功冲程: 压缩冲程末尾, 火花塞产生电火花, 使高温高压燃料猛烈燃烧, 对活塞做功推动活塞向下运动, 并通过连杆带动曲轴转动, 此时进气门和排气门均关闭, 燃气的内能转化为活塞运动的机械能。



排气冲程：排气冲程进气门关闭，排气门打开，活塞在飞轮带动下向上运动，废气被排到气缸外。

在开始运转时，要靠外力使曲轴转动起来，由曲轴带动活塞运动，待汽油机发动起来，它才能自己工作。

小结：内燃机由吸气、压缩、做功、排气四个冲程不断循环来保证连续工作，每完成一次四个冲程叫做一个工作循环。每一个工作循环活塞在气缸内往复二次，曲轴转动两周，其中只有做功冲程向外做功一次。

③汽油机和柴油机比较。

④热机的效率。

任何热机工作过程都不可能把燃料完全燃烧时释放出来的热量全部用来做有用功，因此热机效率 $\eta < 1$ (看书 P.37 能流图)

3. 内能的利用和环境保护。

		汽 油 机	柴 油 机
不同点	燃料	汽油	柴油
	构造	气缸顶部有一个火花塞	气缸顶部有一个喷油嘴
	工作物质	空气与汽油混合物	柴油、空气
	点燃方式	点火花	压燃式
	特点	轻便、效率低、费用较贵	笨重、效率较高、比较经济
相同点	用途	汽车、飞机、小型农机	火车、轮船、载重汽车、拖拉机
	相同点	都是内燃机，一个工作循环由四个冲程组成	

学生自己看书自学 5 ~ 10 分钟后，教师小结。

(1) 热对环境污染两大类：一是噪声污染；二是废气污染。

(2) 控制和消除污染的办法主要有：在内燃机排气管上安装消声器，减少噪声；改进燃烧设备，消除烟尘；集中供热，减少大气污染；充分利用气体燃料，减少污染等等。



(三) 学生课堂练习

1. 完全燃烧 2 千克无烟煤放出的热量与完全燃烧多少千克干木柴放出热量相等? ($q_{\text{柴}} = 1.2 \times 10^7$ 焦/千克 $q_{\text{煤}} = 3.4 \times 10^7$ 焦/千克)

2 千克 $\times 3.4 \times 10^7$ 解: $Q = qm$ 焦/千克 $= m \times 1.2 \times 10^7$ 焦/千克
 $m = 5.67$ 千克。

2. 完全燃烧 5 千克焦炭所放出的热量全部被水吸收, 能使多少千克 20°C 的水温度升高 50°C ? ($q_{\text{焦炭}} = 3.0 \times 10^7$ 焦/千克)

解: $Q = qm = cm' \Delta t$ 。

$$5 \text{ kg} \times 3.0 \times 10^7 \text{ 焦/千克} = 4.2 \times 10^3 \text{ 焦/(千克} \cdot ^\circ\text{C)} \times m' \times 50^\circ\text{C}$$

$$m' = 714 \text{ 千克。}$$

3. 汽油机四个冲程的示意图如图所示, 其中表示做功冲程的是: (B)

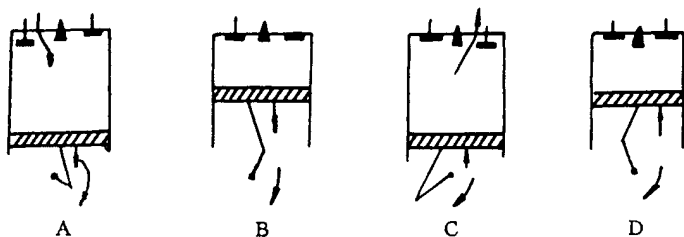


图 3-2-1

(四) 作业

读书二遍。

说明: 1. 本节课内容多为了解, 所以在备课和上课时本着尽可能多介绍一些内容的原则, 适当补充一些内容, 并要求课下读课本。



《内燃机》教学设计

教学目标

1. 在物理知识方面要求。
 - (1) 常识性了解四冲程内燃机的构造和工作原理；
 - (2) 了解热机在工作过程中能的转化；
 - (3) 了解汽油机和柴油机的主要区别。
2. 通过讲述汽油机和柴油机的构造和工作过程的异同，使学生学习分析比较的研究方法；
3. 通过本节的教学，使学生了解这些内燃机在生产、生活中的实际应用。

重点、难点

1. 内燃机构造、工作原理。
2. 汽油机与柴油机的主要异同。

教学准备

1. 汽油机和柴油机的模型。
2. 内燃机做功冲程演示器。

教学过程

(一) 复习提问引入新课

1. 改变物体内能的两种方式是什么？



2. 内能有哪两方面的主要应用?请举例说明。

3. 什么叫热机?举出几种常见的热机,并说明热机中能的转化情况。

(二) 教学过程设计

老师讲述:

本节将要学习汽油机和柴油机这两种内燃机的构造、工作原理以及它们之间的不同点。

(板书)

内燃机

1. 汽油机。

(1) 简介什么叫汽油机。指出汽油在汽油机气缸内燃烧、生成高温高压燃气,燃气推动活塞而做功。燃气的内能转化为活塞运动的机械能。

(2) 汽油机的构造:

教师结合汽油机模型演示讲解汽油机的构造,并指出和演示什么叫做一个冲程。

(板书) 1. 汽油机的构造: 气缸、活塞连杆、曲轴、进气门、排气门、火花塞。

活塞在气缸里往复运动、活塞从气缸的一端运动到另一端叫做一个冲程。

讲解火花塞时,要演示火花塞产生电火花的现象,讲明它的主要功能是点燃汽油混合气的作用。讲解并演示曲轴转动,说明活塞在气缸中往复运动,通过曲轴变成转动。讲解进气门和排气门的开合,要说明它是由齿轮巧妙组合控制,以解开学生的疑点。

(3) 汽油机的工作原理

教师演示汽油机模型。提问活塞在气缸中往复运动,有无规律?指出多数汽油机是由吸气、压缩、做功和排气四个冲程不断循环、周而复始连续工作的。



①吸气冲程：

教师演示汽油机吸气冲程。要求学生注意观察：活塞运动方向，进气门和排气门的开合情况。吸气冲程的作用是什么？看课本34页图3-8甲。

学生回答，教师小结：吸气冲程、活塞由上端向下端运动，此时进气门打开，排气门关闭。活塞向下运动使气缸里的气体体积变大，压强减小（低于大气压）于是汽油和空气组成的混合物从进气门被吸入气缸里。

②压缩冲程：

教师演示汽油机模型压缩冲程。要求学生观察进气门、排气门和活塞在气缸中的运动情况。压缩冲程能的转化。

学生回答，教师小结：压缩冲程进气门和排气门都关闭，活塞向上运动压缩汽油和空气燃料的混合物做功，活塞的机械能转化为燃料混合物的内能，压强变大，温度升高。

③做功冲程：

教师演示汽油机模型做功冲程，要求学生观察活塞运动方向，进气门、排气门的开闭情况以及火花塞产生的电火花（汽油机模型是用小灯泡的发光表示火花塞产生电火花），并说明做功冲程能的转化。

学生回答，教师小结：压缩冲程末尾，火花塞产生电火花，使燃料猛烈燃烧，产生高温高压燃气。高温高压燃气对活塞做功，推动活塞向下运动，并通过连杆带动曲轴转动。此时进气门和排气门均关闭。在做功冲程中，燃气的内能转化为活塞运动的机械能。

教师用汽油机做功冲程演示器，演示做功冲程，以加深对这个冲程的了解。

汽油机做功冲程演示器可自制，（装置如图）简介如下：取直径约9厘米的马口铁罐头盒做气缸。在罐头盒底中央凿孔恰能安装上汽车汽油机用火花塞将其罐口向上固定于铁架台上。用导线将产



生高电压的感应圈和火花塞连接好。以开关控制电路之通断。以罐盒盖做活塞。并将装有汽油的喷雾器准备好。

演示时,用喷雾器向罐盒内喷入少量雾状汽油,将罐盖盖于罐口,接通电源使感应圈工作,由于火花塞产生电火花点燃罐内汽油和空气的混合燃料,产生高温高压燃气,将罐盖向上冲起。

提问:说说做功冲程能的转化。

答:汽油在气缸中猛烈燃烧,汽油的化学能转化为内能、释放热量。高温高压燃气膨胀对活塞做功,燃气的部分内能转化为机械能。

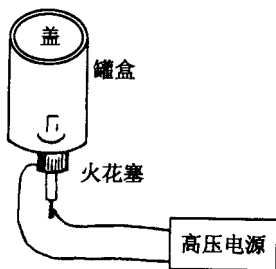


图 3-3-1

④排气冲程:

教师演示汽油机模型的排气冲程,观察活塞运动方向和进气门、排气门的开闭情况。并说明此冲程的作用。

学生回答:排气冲程、活塞向上运动、进气门关闭、排气门打开、废气被排到气缸外。

教师总结并(板书)2. 汽油机是由吸气、压缩、做功和排气四个冲程的不断循环来保证连续工作的。

说明:在开始运转时,要靠外力先使曲轴转动起来。由曲轴通过连杆带动活塞运动,待汽油机发动起来,它才能自己工作。

(4) 应用:简介汽油机轻巧的特点,及常用在汽车、飞机和小型动力机械上面。

2. 柴油机。

(1) 柴油机的构造和工作过程:

教师要求学生阅读课本 35 页柴油机一段课文。思考:柴油机与汽油机比较,在构造上、工作过程有哪些异同点?

在学生自学的基础上,组织学生就上述问题进行讨论,教师结



合柴油机的模型,进行演示和讲解。

①汽油机和柴油机在构造上的异同:柴油机的构造和汽油机相似,主要的不同是柴油机气缸顶部没有火花塞,而有一个喷油嘴。由此喷油嘴可向气缸内喷入雾状柴油。

(板书)3. 柴油机:①柴油机气缸顶部没有火花塞,而有一个喷油嘴。其它构造与汽油机相似。

②柴油机与汽油机工作过程的异同,柴油机的工作过程与汽油机一样也分为吸气、压缩、做功、排气冲程。不同的是:柴油机在吸气冲程吸入气缸的是新鲜空气、而汽油机吸入的则是汽油和空气的混合燃料。在压缩冲程末汽油机是靠火花塞产生电火花,使燃料燃烧。而柴油机是在压缩冲程末、从喷油嘴喷出雾状柴油遇到热空气立即燃烧(汽油机的点火方式叫点燃式,柴油机的点火方式叫压燃式)。由于柴油机中燃气的温度和压强比汽油机中燃气的温度和压强高,所以做功冲程里柴油机燃气做的功也比较多。

(2)提问:说出柴油机的应用和优缺点。

教师小结:

(板书)②柴油机的工作过程是由吸气、压缩、做功和排气四个冲程的不断循环来连续工作的。

③柴油机吸气冲程吸入气缸里的只有空气。

④柴油机的点火方式叫压燃式。汽油机的点火方式叫点燃式。

⑤柴油机燃气做的功较汽油机燃气做的功多。

(三)总结本节知识要点

1. 汽油机和柴油机的工作过程包括哪四个冲程?
2. 分析四冲程汽油机压缩冲程和做功冲程中能的转化。
3. 比较汽油机和柴油机在构造上,工作过程中的异同点。

(四)布置作业

说明

1. 对学生来说,本节内容有些生疏。教师应多拿些模型、挂



图,有条件的学校,可组织学生看教学电影或电视录像,也可到附近参观。

2. 讲述本节内容应尽量结合实际,若有条件,可适当增补一些相关内容。



《摩擦起电 两种电荷》教学设计

教学过程

一、课题引入

演示 1：取两片吹塑纸，将一片放在可以灵活转动的支座上，用另一片靠近它，让学生观察有什么现象，然后用手摩擦这两片吹塑纸，再靠近，让学生观察发生的现象。（不用手摩擦时它们没有作用，用手摩擦后它们互相排斥）

师：都是这两片吹塑纸，为什么不用手摩擦时它们不发生作用，而用手摩擦后它们却互相排斥呢？（稍顿）解释它，要用到电的知识。提到电，同学们并不陌生，日常生活中的电灯、电扇、电视都要用到电，随着社会的不断发展，电的应用越来越广泛，也越来越重要，因此了解一些电的知识是十分必要的，从这节课开始我们学习有关电的知识。

（板书： 电路）

二、讲授新课

1. 摩擦起电

学生实验 1：先用玻璃棒、橡胶棒靠近碎纸屑，看有什么现象？然后用绸子摩擦玻璃棒或用毛皮摩擦橡胶棒，再靠近碎纸屑看有什么现象？

（学生实验、观察，教师巡回指导）

师：这两次实验现象相同吗？



生：不同。

师：有什么不同？

生：不摩擦时橡胶棒不吸引碎纸屑，摩擦后吸引碎纸屑。

师：就是说摩擦过的橡胶棒跟不摩擦的橡胶棒有了不同的性质，物体有了吸引轻小物体的性质，我们就说物体带了电或者说带了电荷。你刚才用什么方法使物体带电的？

生：摩擦。

师：用摩擦的方法使物体带电就叫做摩擦起电。（板书：1. 摩擦起电）我国古代人民非常善于观察，早在两千多年前的西汉时期就有“玳瑁吸裙”的记载，玳瑁是一种美丽的龟壳，人们在使用它作首饰时无意中发现摩擦后的玳瑁会吸引衣服。那么在日常生活中你见过类似的摩擦起电现象吗？

（学生讨论举例）

师：实际上，用摩擦的方法可以使各种各样的物质带电，只要你细心观察，还会有所发现，请课后收集一下，看谁的发现更多，更有趣。

2. 两种电荷

学生实验2：（结合投影表格1介绍并示范实验的做法）每组有两根同样的玻璃棒、两根同样的橡胶棒、两块同样的毛皮、两块同样的绸子等，两位同学同时都用绸子摩擦玻璃棒，使它带电，将一根放在支座上，记清哪端带电，不要用手摸带电的一端，用另一根玻璃棒的带电端靠近这根玻璃棒的带电端，观察发生的现象；然后都用毛皮摩擦橡胶棒，重做刚才的实验；再用绸子摩擦过的玻璃棒和用毛皮摩擦过的橡胶棒，重做刚才的实验，并及时把观察到的现象记在表格1中。

（学生实验，教师巡回指导）

师：（运用多媒体投影将学生实验观察到的现象记入表格1中，然后引导学生分析）从这些实验现象中能发现什么呢？



师：第三次与前两次的现象为什么不同呢？我们来找找原因。

（启发引导）这一次的实验情况与前两次有没有不同之处呢？

（学生思考、讨论）

师：第一次实验用的是同样的两根玻璃棒，都用同样的绸子摩擦，它们带的电荷是不是应该相同？

生：相同。

师：它们互相排斥。第二次呢？

生：都是同样的橡胶棒，又都用同样的毛皮摩擦，它们带的电荷也应该相同，它们也互相排斥。

师：再看第三次实验，如果绸子摩擦过的玻璃棒和毛皮擦过的橡胶棒带的电荷也相同，它们将会怎样？

生：互相排斥。

师：可是现在它们却互相吸引，这表明什么？

生：它们两个所带的电荷是不同的。

师：我们现在发现了这样两种不同的电荷。（板书：绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷 毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷）

师：刚才说过，用摩擦方法可以使各种各样的物质带电，这些物质所带的电荷跟绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷或毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷是否相同呢？有没有跟这两种电荷都不相同的第三种电荷呢？我们怎么用实验研究这个问题呢？例如：取一个泡沫塑料块，用塑料袋摩擦，使它带电，要验证它带的电荷跟绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷是否相同，实验该怎么做？（稍顿）借鉴一下刚才的实验，你能想个办法吗？

（学生思考、讨论、回答）

师：怎么判断所带电荷是否相同呢？

生：根据吸引、排斥判断。

师：很好。如果要验证塑料袋摩擦过的泡沫塑料块带的电荷跟毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷是否相同，怎么办？



生:(回答)

师:如果实验发现塑料块袋摩擦过的泡沫塑料既跟绸子摩擦过的玻璃棒吸引,也跟毛皮摩擦过的橡胶棒吸引,说明什么?

生:塑料袋摩擦过的泡沫塑料块带的电荷跟绸子摩擦过的玻璃棒和毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷都不相同。

师:这说是第三种电荷,如果有一个带电物体跟它们三个都吸引,那就是第四种电荷,如此进行下去有可能找到更多种电荷,事实是否像我们想像的一样呢?我们还是通过实验来研究。

学生实验3:(结合投影的表格2介绍实验做法)

(学生利用表格2中所列的材料进行实验,教师巡回指导)

师:(将学生汇报实验现象填入投影表格2)从这些实验现象,能找到什么规律呢?

师:(引导学生分析、比较)这几个实验用的材料各不相同,产生的现象也有的吸引,有的排斥,可是这四种情况产生的现象有无共同之处呢?

生:都是一个吸引,一个排斥。

师:对,很好。有没有都排斥的?

生:没有。

师:如果都排斥说明什么?

生:跟绸子摩擦过的玻璃棒和毛皮摩擦过的玻璃棒带的电荷都相同。

师:这可能呢?为什么?

生:不可能,因为已经知道绸子摩擦过的玻璃棒和毛皮摩擦过的橡胶棒所带的电荷是不同的。

师:有没有都吸引的?

生:没有。

师:如果都吸引说明什么?

生:跟绸子摩擦过的橡胶棒和毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷都



不相同。

师：那就是第三种电荷，现在我们的实验结果没有都吸引的情况，都是跟这两个中的一个吸引而跟另一个排斥，第一种和第四种情况都跟毛皮摩擦过的橡胶棒吸引而都跟绸子摩擦过的玻璃棒排斥，说明它们所带电荷跟毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷不同，跟绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷相同。第二种和第三种呢？

生：都跟绸子摩擦过的玻璃棒吸引而跟毛皮摩擦过的橡胶棒排斥，说明它们所带电荷跟毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷相同。

师：就是说我们研究的这四种带电物体带的电荷，跟绸子摩擦过的玻璃棒和毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷中的一个不同，就跟另一个相同，有没有跟这两个都不相同的第三种电荷呢？

生：没有。

师：不光我们的实验没有发现第三种电荷，在历史上，人们用各种各样的材料做了大量的实验，得到的结果跟我们的实验结果是一样的，人们发现带电物体凡是跟绸子摩擦过的玻璃棒互相吸引的，必定跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相排斥；凡是跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相吸引的，必定跟绸子摩擦过的玻璃棒互相排斥。就是说物体带的电荷，要么跟绸子摩擦过的橡胶棒所带电荷相同，要么跟毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷相同，没有第三种可能，自然界中只有这样两种电荷（板书：2. 两种电荷）。

师：为了研究方便，美国科学家富兰克林对这两种电荷做出规定：绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷叫做正电荷，毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷叫做负电荷（板书：①规定）。

师：我们刚才研究的摩擦起电后两种电荷就是这节课的课题。（板书课题：一、摩擦起电 两种电荷）

师：从刚才的实验你能发现电荷间有什么作用规律吗？（学生回答）

师：（板书：②作用规律 同种电荷互相排斥，异种电荷互相



吸引。)

演示 2: 介绍验电器的构造, 然后用一个不带电的物体接触金属球, 让学生注意观察金属箔有没有变化。(没有变化)

学生实验 4: 每组由一位同学实验, 其他同学观察, 用带电的物体接触金属球, 再观察金属箔是否变化。

师: 你观察到了什么现象?

生: 金属箔张开了。

生: 这是为什么呢?(结合多媒体投影的图形进行讲解) 当不带电的物体接触金属球时, 金属箔不张开; 当用带正电的物体接触金属球时, 由于金属球、金属杆、金属箔都能导电, 使两箔片都带正电互相排斥而张开; 同样, 用带负电的物体接触金属球时, 两箔片都带负电互相排斥而张开。你想这个装置能有什么用处?(稍顿) 有个物体不知是否带电, 你能不能用它检验一下?

生: 用物体接触金属球, 如果金属箔张开, 说明物体带电; 如果金属箔不张开, 说明物体不带电。

师: 这就是一个检验物体是否带电的仪器——验电器(板书: ③验电器) 验电器是根据什么道理检验物体是否带电的呢?(同种电荷相互排斥)

师:(板书: 原理 同种电荷互相排斥)

学生实验 5: 每组由一位同学实验, 其他同学观察, 先用毛皮轻轻摩擦橡胶棒一两下, 用棒接触验电器的金属球, 观察金属箔片张角的大小, 再用力多摩擦几下, 再接触金属球, 观察张角的大小。

师: 两次张角有变化吗?

生: 变大。

师: 这说明什么吗?

生: 第二次验电器所带的电荷比第一次多。

师: 可见电荷有多有少, 电荷的多少叫做电量(板书: ④电量



——电荷的多少 单位：库仑）这是为了纪念法国物理学家库仑而规定的，常常简称做“库”，用符号 C 表示。库仑是个很大的单位，刚才实验中摩擦过的棒上所带的电量只有 10^{-7} 库仑左右。

演示 3：（教师边演示边介绍）先用带正电的玻璃棒接触金属球，观察金属箔张角的大小，再用带负电的橡胶棒接触金属球，张角变小。

师：这说明金属箔上的电荷多了还是少了？

生：少了。

师：这表明“+”、“-”电荷放在一起会互相抵消，如果“+”、“-”电荷的电量相等，将会完全抵消，这种现象叫做中和（板书：⑤中和。）

师：这节课我们研究问题时主要采用了什么方法？

生：实验。

师：（结合投影进行讲解）通过对实验现象的观察、分析和比较，并结合历史上的大量实验结果归纳得出：带电物体凡是跟绸子摩擦过的玻璃棒互相吸引的，必定跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相排斥；凡是跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相吸引的，必定跟绸子摩擦过的玻璃棒互相排斥。由此推理得出：自然界中只有两种电荷，同时认识到了电荷间的相互作用规律，然后学习了验电器、电量的概念和中和现象。

三、达标检测

学生依据目标自查，完成检测练习（练习题略），然后师生共同分析讲评。

四、布置作业（略）

（备注：教学实录中的两个表格如下，表格 1、2 中的排斥、吸引依据学生观察到的结果填入）



表格 1

带 电 物 体		现象
绸子摩擦过的玻璃棒	绸子摩擦过的玻璃棒	排斥
毛皮摩擦过的橡胶棒	毛皮摩擦过的橡胶棒	排斥
绸子摩擦过的玻璃棒	毛皮摩擦过的橡胶棒	吸引

表格 2

	绸子摩擦过的玻璃棒	毛皮摩擦过的橡胶棒
① 塑料袋摩擦过的泡沫塑料块	排斥	吸引
② 毛皮摩擦过的吹塑纸	吸引	排斥
③ 绸子摩擦过的泡沫塑料块	吸引	排斥
④ 塑料袋摩擦过的吹塑纸	排斥	吸引

备课体会

一、教材分析

本节课的教学内容有：摩擦起电现象、两种电荷及其作用规律、验电器、电量及其单位、中和现象。其中两种电荷及其作用规律、电量及其单位是教学重点，而认识自然界只有两种电荷同时又是教学难点。摩擦起电是人类最早发现的电现象，两种电荷及其相互作用规律是进一步深入学习电学、理解许多电现象的基础，电量的概念是后面理解电流概念的关键，因此本节课作为初中电学起始课，具有很重要的地位。

本节课中的摩擦起电现象，两种电荷及其作用规律，学生在小学自然课中曾经学过，但是目前大多数小学并把自然课作为重点，甚至不做实验，学生印象不深，加之时间已久，学生对此仅有一些模糊的印象。但学生毕竟已经学过，因此这些内容学生接受难度不大，就是后面的利用验电器引出电量的概念及中和现象，也没有多大的难度。所以在备课时我们考虑：必须把这些比较简单的知识讲



得丰富些,挖掘出深度,不然难以引起学生的学习兴趣。

二、教学设计

基于上面的分析,我们在设计教学过程时突出了以下几个方面:一是大力加强实验,采用演示和学生探索性实验相结合并以学生实验为主的方法,突出物理科学以实验为主的方法,突出物理科学以实验为基础的特点,充分发挥实验的作用。二是运用综合启发式教学方法,教学设计注意学生的心理特点和认知规律,触发学生的思维,使教学过程真正成为学生的学习过程,以思维教学代替单纯的记忆教学。三是注重渗透物理科学方法。让学生在探索学习知识过程中,领会物理学研究的科学方法,培养学生的探索能力和创造性素质。下面就教学过程的设计作一说明。

1. 新课的引入

考虑到静电的实验比较多而且有的很有趣,我们采用了实验引入的方法。这个实验在设计时曾设想过多种方案,为了把实验做得新奇有趣,选择过感应起电机等复杂仪器,但是这些仪器不适宜向学生介绍,还会分散学生的注意力,有些现象用本节课甚至初中物理的知识解释不了,难以做到首尾呼应。因此,我们认为引入实验一要现象新奇有趣,二要器材简易,三要本节课讲完可以解释,这样就选择了两片吹塑纸进行实验,实验简单易做,效果明显,起到了吸引学生注意、引发学习兴趣的目的。

2. 认识摩擦起电现象的实验

这个实验学生在小学学过,有一些认识,本来用随手取到的材料即可完成,例如塑料尺跟头发摩擦,塑料笔杆跟衣服摩擦等,但我们还是决定选择用绸子摩擦的玻璃棒或用毛皮摩擦的橡胶棒,主要是考虑后面的学生实验要多次用绸子摩擦的玻璃棒和用毛皮摩擦的橡胶棒。根据调查了解学生的摩擦大多不够规范,尤其是静电实



验容易受绝缘及潮湿等因素的影响,特别需要让学生规范地进行摩擦,为此教师要做比较详细的介绍并进行示范,然后再让学生自己实验,以保证实验的效果。这样既能使学生认识到摩擦起电现象,又可为后面学生实验的成功打下良好的基础。

3. 两种电荷及其作用规律

认识自然界只有两种电荷及其作用规律是本节课的重点也是难点。分析教材后我们认为,教材的思路非常符合人类认识的规律,但其设置有些单薄,尤其是对自然界只有两种电荷的归纳推理,感性认识基础不充分,不能充分体现我们的设计目的,因此我们对此进行调整,将演示实验改为学生探索性的边学边实验,并将实验分为两步:

(1) 通过学生实验2(表格)认识绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷跟毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷不同。

这个实验教材上是用细线吊起玻璃棒或橡胶棒,容易晃动,不便操作,也浪费时间,为此我们用废旧墨水瓶内灌注水泥沙浆,并直立插入一支削好的铅笔(削端朝上),将软木塞中心挖孔,塞入一很小的试管,固定好,将试管套在铅笔的顶端,在软木的另一端中间挖一条凹槽,放置玻璃棒或橡胶棒,以免滚动。通过实验发现,这种支座由于摩擦小,稳定性好,效果良好,学生也容易操作。

考虑到学生的动手能力较差,前面已对摩擦的方法做了铺垫,这次实验前对实验的做法又做了示范和说明,使学生在实验中有规可循,以免出现混乱,能够达到预期的效果。

为了便于记录和分析,设计了表格1。对表格1中记录的现象进行分析和比较,注重渗透比较的方法,引导学生认识绸子摩擦过的玻璃棒所带电荷和毛皮摩擦过的橡胶棒所带电荷是不同的。在此过程中,已经隐含了同种电荷互相排斥、异种电荷互相吸引的作用规律,不过在此并没有总结出来,主要考虑仅靠几个现象总结出规



律,普遍性不够,所以把总结放在又做了几个实验之后,这里只是让学生意识到这一点,为后面的实验研究打下基础。

(2) 通过学生实验3(表格2)研究自然界只有这样两种电荷。

教材上并没有这个实验,我们将其设计成探索性实验,实验过程如下:先提出自然界有没有第三种电荷的问题,然后引导学生利用前面的验进行设计。为了使实验更具有普遍性,选择了多种不同的材料进行实验,为后面的归纳推理提供实验依据。并对实验可能出现的结果进行假设分析,假设分析的目的在于使学生在实验时的更明确,降低比较分析实验现象的梯度,有利于得出正确结论。在对表格2中的现象进行分析时,运用了异中求同的比较方法,渗透了物理学研究问题的方法。

我们认为将此实验设计为学生实验,让学生通过实验研究探索得出结论,不仅可以让学生自己动手实验,而且能引导学生在实验时思考、分析,逐步认识到自然界只有两种电荷,并根据实验现象归纳得出电荷间的作用规律,达到手脑并用,自己完成学习过程,理解更深刻,并在此过程中培养学生设计实验、比较分析、归纳推理等各种能力。

4. 验电器及电量的概念

实验室现有的验电器如果作演示用大多可见度低,有的加了玻璃罩,效果虽然好一些,但同时也影响学生观察。为了解决这个问题,我们采取了学生实验与演示实验相结合的方法。我们自制了一个可见度大的演示验电器。验电器的第一个实验由教师演示:用不带电的物体接触金属球时,金属箔不张开。演示的目的有二:一是为学生后面使用验电器提供示范,二是学生桌上使用的橡胶棒、玻璃棒可能已经带电。用带电物体接触金属球以及引入电量概念的实验均由学生自己完成。这样做,一是可使学生亲自动手使用验电器,二是便于学生观察实验现象,增加感性认识。正负电荷的中和由教师演示,没有让学生做,主要考虑天比较热,毛皮和绸子在学



生手中拿的次数多，可能比较潮，会影响实验效果；另外考虑教师演示会更节省课堂时间。

我们在教学中还采用了现代化多媒体教学手段，实验用的表格1、2，小结时的科学方法总结，学习目标及练习题的出示，均采用了电脑动态出示，有些内容还设置了不同颜色以提醒学生注意，用电脑作图模拟了验电器的工作原理，这些手段对节省时间，提高课堂效率，引起学生的学习兴趣都产生了积极的作用。



《摩擦起电 两种电荷》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面

- (1) 知道摩擦起电；
- (2) 知道自然界中只存在两种电荷及电荷间的相互作用；
- (3) 知道电量及其单位。

2. 培养学生在观察实验现象的基础上，分析、概括实验现象得出结论的能力。

重点、难点

两种电荷及其相互作用，电量。

教学准备

玻璃棒 2 根，橡胶棒 2 根，丝绸，毛皮，塑料尺子，相同的验电器 2 个，碎纸屑，头屑，拴细线的轻纸环等。

教学过程

(一) 引入新课

演示 用与丝绸摩擦过的玻璃棒靠近碎纸屑和头屑，观察发生的现象。

提问：这是什么现象？

日常生活中，用塑料梳子梳干燥的头发时，头发会随着梳子飘



起来；在黑暗的地方脱毛衣时，常常会看见小火花，听见“劈啪”声，这是什么现象？

人类对电现象的早期认识，可追溯到公元前6世纪。古希腊学

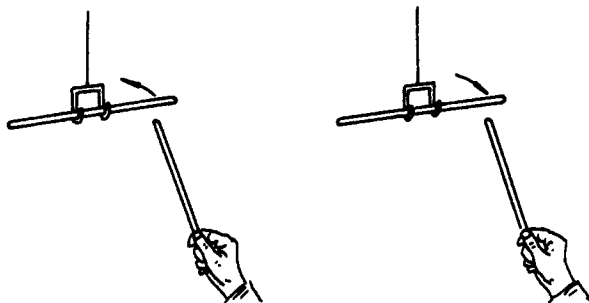


图 4-2-1

者泰勒斯那时就已发现并记载了摩擦过的琥珀能吸引轻小物体。到1600年，英国人吉尔伯特发现，其他物体经过摩擦后也能吸引其他轻小物体。人类对电现象的认识和应用，不仅推动了物理学的发展，也推动了社会的进步。下面我们进一步地学习有关电现象的知识。

(二) 主要教学过程设计

电路

板书：摩擦起电 两种电荷

板书：1. 带电现象 摩擦起电

当物体具有吸引轻小物体的性质时，称物体带了电，或称带了电荷。

用摩擦的方法使物体带电，叫做摩擦起电。

提问：自然界中存在着不同种类的电荷，那么有几种电荷呢？人们是怎样知道的？电荷间相互作用有什么规律？

演示 实验装置见下图。实验过程参照下表。将实验现象及所得结论填入表中相应的空白处。



实验记录表：

带电体		现象	结论
与丝绸摩擦过的两根玻璃棒			
与毛皮摩擦过的两根橡胶棒			
与头发摩擦过的塑料尺	跟丝绸摩擦过的玻璃棒		
	跟毛皮摩擦过的橡胶棒		

思考：如果用其他带电体代替塑料尺做相同的实验，会发生什么现象？

同学讨论，也可让学生到讲台前用自己身旁的物品亲自验证自己的看法是否正确。

探索科学的道路并非一帆风顺。科学家们做了无数次的实验，包括把“天电”引到实验室中进行实验，有人也曾为此而献身。实验发现，带电后的物体凡是跟丝绸摩擦过的玻璃棒互相吸引的，必定跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相排斥；凡是跟丝绸摩擦过的玻璃棒互相排斥的，必定跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相吸引。请同学们想一想，这些事实说明了什么？

板书：2. 自然界中只存在两种电荷。

用丝绸摩擦过的玻璃棒上带的电荷叫做正电荷。用毛皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷叫做负电荷。

板书：3. 同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

板书：4. 验电器 检验物体是否带电的装置。

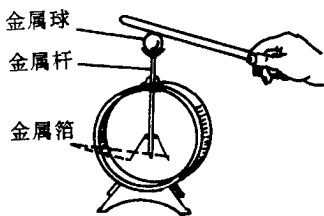


图 4-2-2

出示验电器，介绍它的构造及其工作原理。

演示 轻轻摩擦几下玻璃棒，接触验电器的金属球，再用力摩擦几下玻璃棒，接触另一个相同的验电器的金属球，观察两个验电器的金属箔片张开的角度。



提问：两个验电器的金属箔片张开的角度不同说明了什么？

说明带电体传给验电器的电荷多少不同。

板书：5. 电量。

电荷的多少叫做电量。电量的单位是库仑，简称库，符号是 C。

一根摩擦过的玻璃棒或橡胶棒带的电量，大约只有 10^{-7} 库，一片带电的云上所带的电量，大约有几十库仑。

演示 使验电器带正电，然后用毛皮轻轻摩擦过的橡胶棒接触验电器的金属球，观察金属箔片张开的角度有什么变化。

提问：(1) 金属箔片的张角变小表明了什么？(2) 若验电器和橡胶棒所带的正负电荷相等，接触后验电器金属箔片的张角将如何？

介绍电荷的中和现象。

(三) 课堂小结

(四) 巩固知识

1. 用什么方法可以检验出经过摩擦的物体是否带了电？
2. 如图所示，甲图是两个轻小球相互排斥，乙图是两个轻小球相互吸引，下面说法正确的是 []

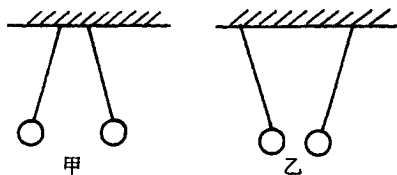


图 4-2-3

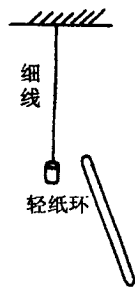


图 4-2-4

- A. 甲图中的两个球一定带异种电荷。
- B. 甲图中可能一个带电，另一个不带电。
- C. 乙图中的两个球一定带异种电荷。
- D. 乙图中可能一个带电，另一个不带电。



3. 用带电体靠近吊在细线上的轻纸环, 观察发生的现象, 并加以解释。

(五) 布置作业

课本 p.45 练习。



《摩擦起电 两种电荷》教学设计

教学目标

1. 知道摩擦起电现象，知道电荷的种类及其相互作用规律，知道电量的概念，知道中和现象。
2. 通过一些趣味实验激发学生学习电学、探求电的知识的兴趣。
3. 培养学生分析实验得出结论的能力。

教学过程

一、观看表演，激起兴趣。

教师演示：在泡沫塑料块上贴上“电”字。首先提出问题；不用糨糊和其他任何物质能否将电字贴在泡沫塑料块上？然后演示不用丝绸摩擦泡沫块时，“电”字贴不住，摩擦后，“电”字依吸住了，从而导入新课。

二、学生实验，探求新知。

(一) 研究摩擦起电现象

1. 教师介绍学生实验用的器材，讲解实验任务。
2. 学生实验：①用未被摩擦的玻璃棒，橡胶棒吸纸屑，记下观察到的现象；②用毛皮摩擦过的橡胶棒去吸纸屑、小线头等。③用丝绸摩擦过的玻璃棒去吸羽毛、小气球等。
3. 引导学生分析实验现象：



①提问：被摩擦过的橡胶棒、玻璃棒，它们具有什么相同的特性？（吸引轻小物体）

②讲解电荷及摩擦起电的概念。

4. 学生列举生活中常见的摩擦起电现象。如：晚上睡觉脱衣服时，看到火花；梳头发时，头发跟着梳子漂动，并可当场请一名女生演示。

5. 教师介绍油罐车后要拖一条铁链的理由及为什么汽车上禁止用塑料壶带运汽油。

6. 教师介绍古代人们对电现象的研究。

幻灯：东汉王充在《论衡》一书中有“顿牟掇芥”的记载，（顿牟：琥珀，掇芥：吸引轻小物体的意思）。

说明我们祖先对电现象的研究是很早的，以此进行爱国主义教育。

（二）两种电荷

1. 教师设疑：丝绸摩擦过的玻璃棒与毛皮摩擦过的橡胶棒都带电，那么它们所带的电是否是同样的电荷？

2. 学生猜想，是或者不是，然后教师引导学生设计实验来检验猜想是否正确。

3. 学生实验：（2人一组）边做边将实验现象记录在玻璃板上。

实验1：用同一块丝绸摩擦两根相同的玻璃棒，将其中一根支在小座上，用另一根去靠近它，观察现象。

实验2：用毛皮摩擦两根橡胶棒，同上方法将它们靠近观察现象。

实验3：用毛皮摩擦过的橡胶棒与丝绸摩擦过的玻璃棒相靠近，观察现象。

4. 教师讲解：

教师请几组同学将记录实验现象的玻璃板放在幻灯机上，检查各组记录的现象是否相同，然后教师根据实验现象进行讲解，得出结论：

①被丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电与毛皮摩擦过的橡胶棒所带



的电是两种不同的电荷。

②同种电荷相排斥，异种电荷相吸引。

5. 教师设问：自然界中是否只有两种电荷呢？提出新的研究任务。

引导学生根据所给实验器材设计实验，进行检测。

实验4：用硬塑片、泡沫塑料块、钢笔及其他物品摩擦后分别去靠近丝绸摩擦过的玻璃棒和毛皮摩擦过的橡胶棒，观察并记录是吸引还是排斥。

6. 学生讨论：

①判断实验记录中各物体所带电荷与谁相同，②有没有与两根棒都吸引或与两根棒都排斥的情况？即有没有发现与玻璃棒、橡胶棒都不相同的电荷？③可得出什么结论。结论：自然界中只有两种电荷。

7. 定义正、负电荷。

(三) 验电器

1. 教师出示一根玻璃棒提问①你能检验这根玻璃棒是否带电吗？(吸轻小物体)②除上述方法外，你能否根据同种电荷相排斥的原理设计一个仪器来检验？引导学生认识验电器。

2. 验电器的工作原理及其作用。

将验电器放在幻灯机上，演示：①将带电体与验电器金属球接触，学生观察现象，讨论箔片张开的原因，初步认识验电器工作原理。②在给验电器带上不同数量电荷时学生观察箔片张角大小，完整认识验电器工作原理。并说明物体所带的电荷有多有少。电荷的多少叫电量。

3. 电中和现象。

①用验电器演示并讲解电中和现象 ②用起电机演示中和现象并要求学生解释现象。③讲解雷电现象，避雷知识。



三、引导讨论，巩固知识。

1. 引导学生回顾本节所学主要知识。

2. 讨论： A 、 B 、 C 三个通草球，已知 A 与 B 相排斥， B 与 C 相吸引，而 C 与丝绸摩擦过的玻璃棒排斥，问： A 、 B 带什么电？

引申：改为“ C 与丝绸摩擦过的玻璃棒相吸引，其它条件不变， A 的带电情况又如何呢？”

(A 可能带正电，也可能带负电)

3. 趣味实验：“孔雀开屏”

做法：用彩笔画一只无尾的孔雀，贴在硬纸板上，孔雀的尾用各种颜色的细塑料纤维线插成，让学生用本堂课的知识使孔雀开屏。

4. 请学生解释贴电字的现象。

说明

(1) 本节教材的内容，学生在小学自然中已经知道，但那时认识非常肤浅。为了让学生真正学懂关于摩擦起电的知识，最好的办法就是改演示实验为学生亲手实验，可提高学生的学习热情，同时培养了学生的动手能力。

(2) 为了提高验电器的可见度，可制作一个用幻灯片投影的小验电器，采用有机玻璃做一个直径为5-6厘米的扁圆盒，侧壁上钻孔用适当长度的粗铜丝穿入孔内，上端弯成环状，下端敲扁后贴上金属箔或箔膜即成，这种验电器非常灵敏，可视度大。



《电 流》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面
 - (1) 掌握电流的形成。
 - (2) 了解电流的作用。
 - (3) 掌握电流的方向规定。
2. 通过实验和类比, 培养学生的分析和解决物理问题的能力。

重点、难点

电流是初中物理知识重点内容——电路知识的第一个物理概念, 可以讲, 电流是初中学生第一次接触到不可见的物质, 学生掌握好电流这一概念对今后电路的学习影响极大。

重点: ①电流的形成; ②电流方向规定。

难点: 电流的概念。

教学准备

验电器, 带绝缘胶棒的金属杆, 自制投影片, 小灯泡, 开关, 电池, 若干导线。

教学过程

(一) 创设情境, 引入概念

演示实验: 取两个验电器 A 和 B , 使 A 带负电, B 不带电,



用金属棒把 A 和 B 连接起来, 结果可以看到 A 的金属箔张开的角度减少了, B 的金属箔张开, 最后两个验电器金属箔张开的角度相同, 这表明 B 带了电, 有电荷通过金属棒从 A 传递到 B 。这就好比水在水管中沿着一定方向流动的现象, 水在水管中定向流动, 我们称形成水流, 那么:

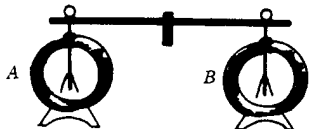
电荷在电路(导体)中定向移动, 形成了电流。



甲: A 带电

B 不带电

图 4-4-1



乙: 有短暂的电流通过金属棒, 致使 A 张开的角度减小, B 张开一定角度。

图 4-4-2

(二) 主要教学过程设计

1. 电流: 电荷在电路(导体)中定向移动, 形成电流。

(1) 电流的形成必须有能自由移动的电荷。

(2) 生活经验告诉我们, 电流流过用电器; 能使用电器工作, 例如: 电流流过灯泡, 灯泡发光; 电流流过电风扇, 使电风扇转动, 等等。

实验(学生做), 把小灯泡与干电池连接起来。合上开关, 灯泡就持续发光(甲), 打开开关, 小灯泡就熄灭了(乙), 小灯泡持续发光, 表示有持续电流通过小灯泡的灯丝, 这个持续电流是由干电池提供的, 像干电池这样能提供电路持续电流的装置: 叫做电源。

2. 电源——能够提供持续电流的装置。

展示干电池, 蓄电池的实物, 电池就是一种电源。

(1) 电池有正极、负极。

(2) 电池电源的作用: 在电源内部不断地使正极聚集正电荷, 负极聚集负电荷, 以持续对外供电。

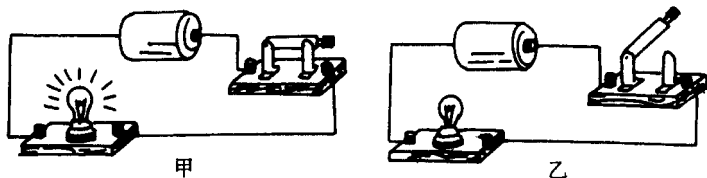


图 4-4-3

(向学生说明:实质上电源是利用其他形式的能量把原子核处的电子(负电荷)从原子核周围分离,使电子聚集在负极,使正极的原子显正电,例如摩擦起电是用摩擦的方法,消耗机械能使正负电荷分开的,干电池和蓄电池是用化学方法,使正负电荷分开的。

学生阅读课本 p.47 最后一行到 p.48 第三段。

(3) 电源是把其他形式的能量转化为电能的装置。

3. 电流的方向。

在物理学上,人类规定了电流的方向。

(1) 电荷定向移动时,电路中就有电流

{	—正电荷定向移动
	—负电荷定向移动
	—正、负电荷同时向相反方向定向移动

※注意说明不存在正、负电荷同时向相同方向移动。

(2) 规定:把正电荷移动的方向规定为电流的方向。

(3) 投影:在电源外部,电流的方向是从电源正极流出,流入电源负极。

在电源内部,电流是从电源负极流向电源正极。

(三) 巩固练习

1. 用箭头标出右图所示电路中电流的方向。

2. 思考(学生先回答,老师小结):如图所示,有两个验电器,其中 A 带正电, B 不带电,试说明当金属棒接触这两验电器时,金属棒上自由电子实际移动方向和电流方向,如果 A 带负电

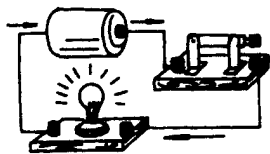


图 4-4-4

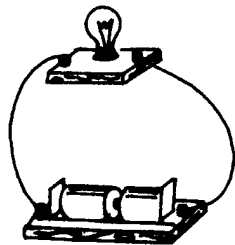


图 4-4-5

呢?(如果 A 带正电,自由电子实际移动方向是从 B 流到 A ,则电流方向是从 A 指向 B (图甲),如果 A 带负电,自由电子实际移动方向是从 A 流到 B ,电流方向是从 B 指向 A , (图乙)。

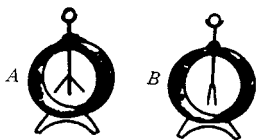


图 4-4-6

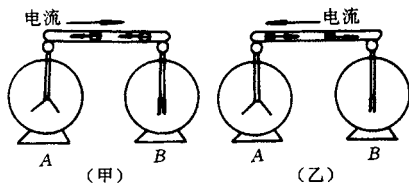


图 4-4-7

(四) 课堂小结

1. 电荷的定向移动形成电流。
2. 形成电流必须有可以自由移动的电荷。
3. 要得到持续的电流必须有电源。
4. 规定正电荷移动的方向为电流的方向。



《电 流》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的要求
 - (1) 知道电流是电荷的定向移动形成的。
 - (2) 知道电流方向的规定。
2. 通过类比水流给学生以研究问题的方法。
3. 用微观物理图景帮助学生非直观概念形象化。

重点、难点

1. 重点：电流的概念、电流持续的条件、电流的方向。
2. 难点：电流形成的模型：学生易认为是电源发出的一个电荷移动到用电器上时，才形成电流。所以可用空穴移动模型的方法讲清是大量自由电荷定向移动形成电流。判断电流的方向：把人为规定与客观分析的讲解顺序安排好。

教学准备

2 个验电器、竹夹、金属杆、硫酸铜溶液、2 根碳棒、干电池、灯泡、电键、导线、各种新型电池、抽拉式投影片（一张只画原子核，另一张只画电子，然后两张重叠即可）。



教学过程

(一) 引入新课

演示 1 取两个相同的验电器 A 和 B , 使 A 带电, B 不带电。用竹夹夹住金属棒把 A 和 B 连结起来。

问: 有什么现象发生? 为什么?

分析: 若 A 原来带正电, 因为正电不易移动, 是电子从 B 到 A , 由于失去电子使 B 带正电, 金箔张开。

A 、 B 张角相同后稳定不变了, 这表明电荷的移动是短暂的。

类比: 就像水管中的水沿着一定方向流动形成水流一样, 导体中的电荷沿着一定方向流动也会形成电流。

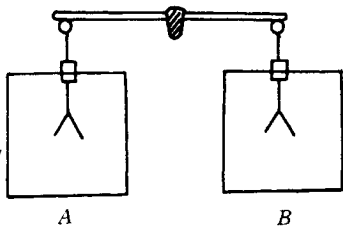


图 4-5-1

(二) 教学过程设计

1. 电流: 电荷的定向移动。

问: 1. 固体、液体、气体分子的运动情况是怎样的?(无规则热运动)

2. 电子呢?(也无规则运动)

讲述: 虽然在形成电流时, 电子也做无规则热运动, 但我们现在侧重研究其共同的定向运动。

演示 1 电路中电键闭合, 小灯泡发光。问: 为什么一闭合, 灯就马上亮?

讲解: 不是电源发出的一个电荷运动到灯泡才形成电流, (由于热运动阻碍, 其定向移动速度很慢) 而是整个电路中大量电荷定向移动。

比如一排同学, 先请第一个人走开, 这里在第一个位子上就有一个空, 现在要变成最后一个是空位子, 怎么办? 一种办法是叫最

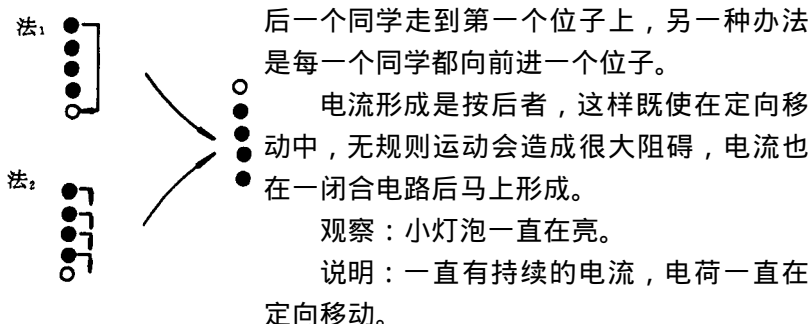


图 4-5-2

2. 电流持续的条件。

举例：手电要亮，收音机、电铃要响等等。

(1) 电源：提供持续电流的装置。

类比：水流中，水泵不断抽水到高处；在电源内部，不断地在正极聚集正电荷，在负极聚集负电荷。

a. 电池：化学能转变成电能。

出示干电池：结构：正极（碳棒）、负极（锌筒）、电解液等。

特点：使用长时间后，不能再用。

出示蓄电池：充电：电能转化为化学能储存。

放电：储存的化学能转成电能。

特点：可重复使用。

注意：不能将两极直接相连。

b. 几种新型电池：锂电池、银锌电池、硅电池、原子电池……大量用电时使用。

c. 发电机：机械能转变成电能。

类比：像水流有方向，电流也有方向。

3. 电流的方向。

讲述：形成电流的电荷可能是正电荷，也可能是负电荷，还可能既有正有负，但 19 世纪初科学家在不知道各种不同导体中是什么电荷定向移动形成电流的，就规定



(1) 把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。

这一规定沿用至今,我们可以就金属、酸碱盐溶液的电流形成进行分析。

(2) 金属导体中是电子走向移动形成电流。

演示 1 (投影片)

分析:正电荷是不易移动的。

问:当电子向右移动时,若以电子为参照物,带正电的原子核向哪个方向移动?

结论:正、负电荷相反移动产生的效果相同。因此对金属也按规定:正电荷定向移动方向为电流的方向。

金属导体中电流的方向跟自由电子定向移动的方向相反。

演示 2 如图电路中,把碳棒插入硫酸铜溶液中,过一会儿一根碳棒上有红铜析出。

(3) 酸碱盐溶液中的电流是正、负离子相反方向定向移动形成。

电流方向与正离子定向移动方向相同;

电流方向与负离子定向移动方向相反。

(4) 电路中的电流(电源的外部):从电源的正极流向负极。

(三) 课堂小结

1. 电荷的定向移动形成电流。电流的方向规定为正电荷定向移动的方向。

2. 电流要持续需要有电源。

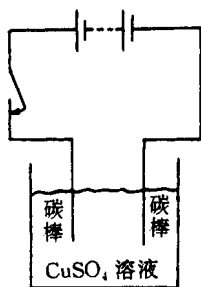


图 4-5-3



《交流电的产生》教学设计

交流电的产生过程是以电磁感应为基础来进行研究的,为帮助学生突破思维障碍,较深层次地理解概念、掌握规律,我们利用实验、讲解和讨论,并辅以多媒体教学手段,把突破难点的过程当成巩固和加深已有知识的过程,当成培养学生分析能力和理解应用能力过程。本节课的教学过程如下:

一、提出问题引入新课。

矩形线圈 $abcd$, ab 边长为 L_1 , cd 边长为 L_2 , 绕垂直于磁场以角速度 ω 匀速转动(展示模型), 让学生自己分析线圈转一周时, 在五个特殊位置的电动势方向, 磁通量大小, 磁通量变化率大小, 电动势大小, 进而讨论线圈在转动过程中相应物理量大小和方向的变化规律及电动势最大值 $\epsilon_m = B\omega \cdot L_1 \cdot L_2$ 的确定。

二、交流电的产生

(1) 演示: 线圈在磁场旋转一周, 示教电流表指针左右摆动各一次, 电流方向改变两次。

(2) 归纳: 交流电定义及中性面的特点(略)

三、交流电的变化规律

(1) 从特殊到一般, 导出交流电的变化规律假定线圈平面从中性面开始计时, 设与中性面的夹角为 θ , θ 由 $0 \rightarrow \pi/2$, ϵ 从 $0 \rightarrow \epsilon_m$; θ 由 $\pi/2 \rightarrow \pi$, ϵ 从 $\epsilon_m \rightarrow 0$; θ 由 $\pi \rightarrow 3\pi/4$, ϵ 从 $0 \rightarrow \epsilon_m$ (方向相反)



……, 线圈的感应电动势随线圈平面跟中性面的夹角 θ 变化而变化, 而这一变化规律又是怎样?

(2) 计算机模拟 用课前制作的软件演示交流电产生过程及变化规律。该程序利用 UC DOS 的特显和 BASIC 动画处理技术生动形象地同步显示磁场中线圈动态切割磁力线和线圈中产生感应电流大小和方向。用 $\varepsilon-t$ 图的描述, 可利用 “PAUSE” 键暂停以便进行同步分析, 形象地展示交流电产生及变化规律。

(3) 归纳: 线圈在磁场中转动过程中, 线圈中产生的电动势、电流按正弦规律变化, 并用图象来描述交流电的变化规律。

(4) 总结: a , 注意符号的书写; b , 由图象可求 ε_m 、 I_m 、 T 、 ω ; c , 注意交流电的正负, 明确交流电的正负只代表交流电的方向; d , 交流电的变化范围 ($0 \sim \varepsilon_m$, $0 \sim I_m$); e , 交流电的表达式、图象及线圈在空间位置三者一一对应。

(5) 演示: 用示波器来显示照明电路的电压波形, 并输入直流电波形、方波形和锯齿波形, 让学生判断哪些是交流电? 改变其坐标轴(横轴位置)此时可能不再是交流电, 加深对交流电正负点代表方向的理解。

(6) 模拟: 用计算机演示线圈中产生交流电及其变化规律。改变线圈转速, 观察波形; 改变线圈面积, 观察波形; 改变磁感应强度, 观察波形。

四、交流发电机

在学生自学的基础上, 用投影仪投影交流发电机模型, 并让学生区分旋转磁极式和旋转电枢式。

五、巩固练习(略)

教后感:

本节课从学生已学过的右手定则知识出发, 提出矩形线圈在磁



场中旋转时,产生电流的大小方向变化,从而引出交流电的概念和产生过程。在启发复习过程中顺理成章引入新知,大大降低了学生学习新知识的难度阶梯。在讲授交流电的变化规律时,摒弃过深的理论推导,采用计算机仿真模拟交流电产生的动态显示和交流电波形的直观显现,降低了学习难度,加深了感性认识,学生易于领会。大屏幕示波器显示的多种波形,加深了对交流电概念的理解。改变线圈的面积、转速和空间磁感应强度,在计算机屏幕上显观波形的差异,为突破 $\epsilon = \epsilon_m \sin \omega t$ 这一难点奠定了基础。应用现代化多媒体教学手段,提高了学生的学习兴趣,极大地调动了学生的学习积极性和参与程度。



《导体和绝缘体》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的要求。
 - (1) 知道常见的导体、绝缘体。
 - (2) 知道导体、绝缘体在导电性能上的区别。
 - (3) 了解导体和绝缘体没有绝对的界线。
2. 通过实验归纳使学生体会从感性认识到理性认识,从特殊到一般的认识规律。
3. 当条件改变时,绝缘体可变成导体这一事实,对学生渗透辩证唯物主义思想。

重点、难点

1. 重点:导体、绝缘体的区别,绝缘体能变成导体。
2. 难点:导体导电,绝缘体不导电的原因。强调绝缘体并不是缺少电荷,而是缺少自由电荷。

教学准备

干电池若干、电键、1.5V 小灯泡、2.5V 小灯泡、导线、金属夹、硬币、铅笔心、橡皮、塑料尺、铜条、铁条、铝条、碳棒两条、纯水、油、酸碱盐溶液、金属棒、验电器、绝缘手套、塑料



布、废灯泡玻璃心、酒精灯、电流表。

教学过程

(一) 引入新课

问：得到持续的电流需要什么条件？

这里有电源小灯泡怎么不亮？

(A、B 间是空气，还要求电路连通)
能用其它物体代替导线吗？

演示 1 在 A、B 间依次接入铜、铝、铁条，塑料尺、橡皮、硬币、铅笔心、塑料布、玻璃心。

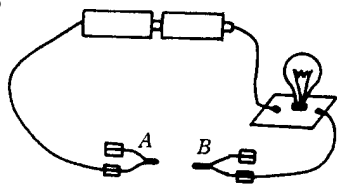


图 4-6-1

演示 2 将灯泡换成 1.5V 的，
将 A、B 各接碳棒上，插入纯水、油、酸碱盐等溶液中观察。

(二) 教学过程设计

通过观察，

问：1. 当 A、B 间连接什么物体时，小灯泡上有电流，能发光；接入哪些物体时，灯泡不发光？

2. 说明了什么？

结论 1：导体和绝缘体。

(1) 导体：容易导电的物体。金属、石墨、人体、大地、酸碱盐溶液。

(2) 绝缘体：不容易导电的物体。橡胶、玻璃、陶瓷、塑料、油、纯水、空气。

问：为什么导线都是金属线并且用塑料或橡胶做皮呢？

请学生分析。

(3) 导体和绝缘体是根据导电作用来区分的，而好的导体和绝缘体都是重要的电工材料。



学生举例：不局限于课本上的，如电工工具的绝缘柄、插销外壳。分析是导体用于导电，还是绝缘体用于绝缘。

问：导体为什么能导电，绝缘体为什么不易导电呢？

阅读：指导学生阅读课本 50 页第二、三段，启发学生回答，教师纠正不妥之处并总结。

结论 2：导体能导电是因为导体中有大量能够自由移动的电荷：在金属中，有大量可以自由移动的电子；在酸碱盐溶液中，有大量可以自由移动的正、负离子。绝缘体不导电是因为绝缘体中能自由移动的电荷太少。

问 1：绝缘体不易导电是因为绝缘体中缺少电荷，对吗？

强调绝缘体中电荷并不少，而是因为电荷不能自由移动，即绝缘体中缺少自由电荷。

问 2：绝缘体是否可以在任何情况下总能保持不导电？即绝缘体永远绝缘？

分析：导体和绝缘体的区分主要是内部自由移动的电荷的数量，然而也跟外部原因（电压、温度、湿度等）有关。正常情况下的绝缘的物体，当温度升高到相当的程度，由于可自由移动的电荷数量的增加，会转化成导体。

演示 1 加热到红炽状态的玻璃变成导体。

例：有人触电了，能用湿木头把电线拨开吗？为什么？

（不能，干木由于潮湿也变成导体，内部自由电荷增多）。

结论 3：导体和绝缘体并没有绝对的界线，在一定条件下，绝缘体（由于其内部自由电荷增多到一定程度）也可变成导体。

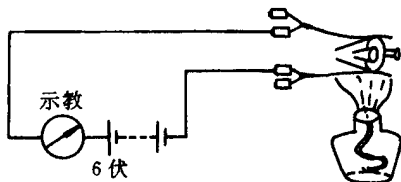


图 4-6-2

讲述：这一现象也揭示了自然界中量变到质变的矛盾转化规律。结合课本图 4—11 把物体按



导电性能好差进行了排列,分析在通常情况下,各物质中自由电荷的多少使物体导电性能有差异。自由电荷越多,导电性能越好,好到一定程度,就成导体;自由电荷越少,导电性能越差,差到一定程度,就成绝缘体。

演示2 金属棒、验电器。

问:在摩擦起电一节,为什么不用摩擦后的金属棒使验电器张开?怎样才能张开?

看看想想:回家看看家中电器中,哪些部分是导体,哪些部分是绝缘体。为什么?

(三) 课堂小结

1. 容易导电的物体叫导体。不容易导电的物体叫绝缘体。
2. 导体能导电是因为导体中有大量可自由移动的电荷。绝缘体不易导电的原因是绝缘体中可自由移动的电荷太少。
3. 导体和绝缘体没有绝对的界线。在一定的条件下,绝缘体也可变成导体。



《导体和绝缘体》教学设计

教学目标

1. 知道导体和绝缘体的区别,知道常见的导体和绝缘体。
2. 知道导体和绝缘体之间没有绝对的界限。
3. 懂得导体导电和绝缘体不导电的微观机制。

教学过程

一、实验演示,知道差异。

实验:取两个相同的验电器 A 和 B ,用毛皮摩擦过的橡胶棒接触验电器 A ,使 A 带上电, B 不带电。用玻璃棒连接验电器 A 和 B ,结果 B 的金属箔片并不张开,表明没有电荷传到 B 上。换用带绝缘柄的金属棒连接 A 和 B , B 的金属箔片张开,表明此时有电荷通过金属棒传向 B 。

讲解:这个实验表明,有的物体能够传导电荷,有的物体不能传导电荷,从而引入新课。

二、学生实验,探求新知。

(一) 认识导体和绝缘体

1. 提问:在我们见到的物质中,究竟哪些容易导电,哪些不容易导电呢?
2. 学生实验:指导学生按教材图 4-9 连接好电路,合上开



关,在两金属夹 A 和 B 之间依次连入他们想连接的各种物体,如:钥匙、剪刀、塑料尺、钢尺、铅笔芯、文具盒、毛发等,观察小灯泡的发光情况。

3. 引导学生归纳:像钥匙、剪刀、钢尺等金属及铅笔芯,它们容易导电,称之为导体。像塑料尺、毛发等不容易导电,称之为绝缘体。

4. 教师按图 4-9 连接电路后做如下实验,要求学生作出判断,哪些是导体,哪些是绝缘体?并说明理由。

- ①将金属夹 A 和 B 浸入蒸馏水中;
- ②将蒸馏水中放些盐;
- ③将干木头接入 A 和 B 间;
- ④把干木头浸湿,再接入 A 和 B 间。

5. 教师简介哪些类型的物质属导体、哪些类型的物质是绝缘体和半导体材料及其应用。

(二) 了解导体和绝缘体的应用

1. 学生观察:一段导线,电线芯是用什么材料做的?电线的外层又是什么材料做的?说一说这样做的道理。

2. 出示一支测电笔,观察笔上是否有绝缘体?说明其作用。

3. 指导学生看课本中“绝缘体应用的几个实例”的图,让学生知道好的导体和绝缘体都是重要的电工材料。

(三) 了解在一定条件下,绝缘体变为导体

1. 演示实验:①在示教板上安装课本图 4-12 所示的电路,合上开关,灯泡不发光,说明常温下玻璃不导电。用酒精喷灯给玻璃加热到红炽状态,小灯泡发光,说明此时的玻璃导电,变成导体了。

②干燥的食盐不导电,加水溶化后导电。

③学生讨论归纳出两个实验说明的共同道理。

2. 介绍:空气在强电力作用下可以变为导体。



3. 指导学生看课本图 4-11 “各种物质的导电和绝缘能力的顺序排列图”。

(四) 了解导体导电，绝缘体不易导电的原因

1. 指导学生阅读课本 P50 页第二、三自然段。

2. 学生模拟表演导体导电，绝缘体不导电的情形。

把全班分成两大组，教师只要求一大组演导体导电（组成导体回路），另一组演绝缘体不导电（也组成一回路）。至于怎样演，让各组学生根据对教材的领会，讨论后自导自演。一组演时，另一组评价他们是否演得像书所说的那样。教师可参与活动，充当电源。

3. 用幻灯片模拟导体导电，讲解电流方向。

三、巩固拓智，归纳小结。

1. 学生竞赛：写出常见的导体和绝缘体。

比赛规则：以组为单位，从第一位同学开始，每人在两张纸上分别写出一种导体，一种绝缘体，同组同学间所写导体、绝缘体不能重复，看哪一组所用时间最短？所写内容准确？

2. 讨论：为什么用摩擦的方法可以使拿在手中的胶木棒带电，却不能使拿在手中的金属棒带电？怎样才能使拿在手中的金属棒带电？

3. 课外作业，观察家中的用电器哪些部分是导体；哪些部分是绝缘体？分别由什么材料做成？为什么要用这种材料制作？

说明

1. 本节教材重点是要使学生知道常见的导体和绝缘体，因此安排了学生就地取材实验，学生兴趣很浓，有的学生将自己的头发拔下做实验，有的学生将鞋带取下，有的将自己的指甲剪下做实验，课堂气氛活跃，收效很好。

2. 讲导体和绝缘体的应用时，要避免学生产生导体有用，绝缘体用途不大的错误观念。

3. 告诉学生使用电器设备时，警惕绝缘体在一定条件下变成



导体导电，进行安全教育。

4. 学生表演有助于理解导体导电的微观机制且有利于提高学生学习兴趣。



《电路和电路图》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的要求。

(1) 知道什么是电路。

(2) 知道电路的组成及各元件的作用。

(3) 知道什么叫通路、短路和开路。

(4) 知道什么叫电路图,知道电路图中各元件的符号。

2. 通过观察、对比,培养学生连接电路、识别电路的能力和解决简单物理问题的能力。

(1) 会看简单电路图,能识别通路、短路和开路。

(2) 会根据电路图连接实物或实物图。

重点、难点

教学重点:电路的组成和电路图,识别通路、短路和开路。

教学难点:根据实物连接图画电路图和根据电路图连接实物图。

教学准备

演示实验:演示板一块,干电池组、小灯泡、电铃、开关、导线(若干)。

学生分组实验(两人一套):干电池、开关、小灯泡(带灯座)、导线(若干)等。



教学过程

(一) 引入新课

演示板上有一个电铃，还有电池、导线、开关等，怎样让电铃响起来呢？哪位同学愿意试试看？

表扬能够使电铃响起来的同学。

电铃响了起来，是因为有电流通过了电铃。

提问：在生活中，除电铃之外还有哪些设备是利用电流来工作的呢？

肯定同学列举的电灯、电视机、电风扇等的实例，进而概括出什么叫用电器。用电来工作的设备叫做用电器。

怎样才能使电器工作呢？这就需要学习有关电路和连接电路的知识。

(二) 教学过程设计

1. 电路。

演示 在演示板上放置一个带灯座的小灯泡、开关、一节干电池，在开关断开的情况下，用导线把它们连接起来。

指导学生同步进行实验：把小灯泡、开关、干电池用导线连接起来，合上开关，观察小灯泡是否发光，随即断开开关。

分析：闭合开关后，电流从电源的正极出发，经开关、小灯泡流向电源的负极。

小结：把电源、用电器、开关用导线连接起来组成的电流的路径就叫做电路。

讨论：一个最简单的电路，必不可缺的是哪些元件？如果用导线直接把电池和小灯泡连接起来，会发生什么现象？

小结：组成电路离不开电源、用电器、开关和导线。开关可控制用电器的工作；电源把其它形式的能转化为电能，可提供持续电流；导线输送电流；用电器把电能转化为其它形式的能。电路是由



电源、用电器、开关和导线组成的,四种元件缺一不可。

2. 通路、开路和短路。

教师:在前面分组实验的过程中,有的同学把小灯泡、导线、开关连接起来后,闭合开关,灯却没亮,这是什么原因呢?

演示开路现象:在演示板上把小灯泡(故意用断丝灯泡)、开关、干电池用导线连接起来,合上开关,小灯泡不亮。

讨论:灯泡不亮,可能是什么原因造成的?

学生:可能是导线与接线柱接触不良;小灯泡与灯座的接触不良;导线内部有断路;灯丝断开:导线内部有断路等。

演示 把小灯泡从灯座上取下,灯泡尾部的金属触点直接接触干电池的正极,用导线把灯泡螺旋套和电池的负极相连,小灯泡仍不亮,这说明灯泡的灯丝断了。

教师:以上种种情况,都是电路中某处断开了,电路就没有了电流,用电器也就无法工作了。断开的电路叫做开路。

演示通路现象:换上一只好的小灯泡,把它用导线与电池、开关相连。合上开关,小灯泡亮了,电路中又有了电流。要想让用电器正常工作,电路中必须有持续电流,也就是电路必须是处处接通的。接通的电路叫做通路。

提问:有什么办法让小灯泡熄灭?

同学思考后回答:把小灯泡从灯座上拧下、断开电键等。

演示短路现象:在发光的灯泡的两端并联一根导线,在短路的瞬间,灯泡熄灭了。拆掉这根导线灯泡又亮了。

分析:在发光的灯泡的两端并联一根导线,灯泡为什么也不亮呢?这是因为电流直接从导线和开关中流过,而灯泡中几乎没有电流,因此灯不亮。不仅如此,直接把导线接在电源上,电路中会有很大的电流,可能把电源烧坏,还可能导致火灾,这是绝对不允许



的。这种情况叫做短路。

小结：断开的电路叫做开路，接通的电路叫做通路，直接用导线把电源的两极连接起来的电路叫短路。

3. 电路图。

如何把演示板上电路连接的情况反映出来呢？用画实线代替导线，画出实物的连线图。要求同学在投影片上作图，然后及时反馈、矫正。

表扬作图认真、规范的同学，同时指出导线的端点一定要连接在元件的接线柱上。正确的实物连接图如图 4-7-1 所示。

教师：如果都用实物连接图来表示电路连接的情况是费时、费力的，其连接情况也不易被初学者识别。

下面我们学习用统一规定的符号表示电路中的各元件。

教师：在黑板上画出一节电池、电池组、开关、电铃、电动机等元件的符号，要求同学跟着一起画。

再要求同学把上面的实物连接图画成电路图，并画在投影片上，及时反馈，表扬作图认真、规范的同学，同时指出同学画图当中发生的错误，如把电路图画成图 4-7-2 所示。正确的电路图如图 4-7-3 所示。

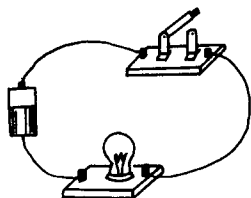


图 4-7-1

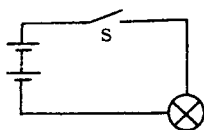


图 4-7-2

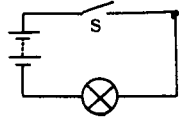


图 4-7-3

小结：用符号表示电路连接的图，叫做电路图。

练习：(1) 让同学把书 p.52 图 4-16 的通路、开路和短路的实物连接图，改画成电路图，如图 4-7-4 所示。



(2) 在图 4-7-5 中, 两个开关 S_1 , S_2 都断开时, 电路属于 _____ 路, S_1 , S_2 都闭合时, 电路属于 _____ 路, 只闭合 S_1 时, 电路属于 _____ 路。

电路图不仅画起来比实物图方便, 而且看起来也方便。所有复杂的用电器的电路都有电路图。

看书 p.53 图 4-17。

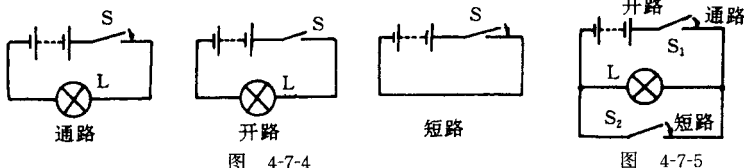


图 4-7-4

图 4-7-5

(三) 课堂小结

本节课学习了以下内容：

1. 什么叫电路？电路是由哪些元件组成的？
2. 什么叫通路、断路和短路？
3. 什么是电路图？

我们不仅要学会看电路图，辨认通路、开路和短路，还要学会根据电路图来实际连接电路。

(四) 思考与作业：

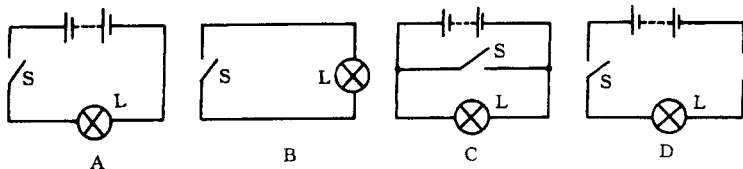


图 4-7-6

思考：在图 4-7-6 中，闭合开关后，灯泡能发光的是 _____ 图，属于短路的是 _____ 图，属于断路的是 _____ 图，缺少电路元件不能正常工作的是 _____ 图。



板书设计

电路和电路图

1. 电路：把电源、用电器、开关用导线连接起来组成的电流的路径叫做电路。

2. 通路、断路和短路。

接通的电路叫通路；断开的电路叫开路；直接用导线把电源的两极连接起来的电路叫短路。

3. 电路图：用符号表示电路连接情况的图叫做电路图。

说明

1. 本节课以观察、实验为主线，进行启发式的教学。无论是引入新课，还是在各个教学环节中，教师都十分重视创设物理的学习情境，激发学生的兴趣，调动学生积极参与教学活动。

如引入新课时的提问：“如何能让演示板上的电铃响起来呢？”让学生走上讲台连接电路，引导同学积极参加教学活动。当电铃响起来，教师又及时地予以表扬，激励同学参加教学活动的热情。

又如讲电路时，不仅有教师的演示实验，还设计了学生的分组实验，在教师的主导下，观察电路的组成，观察什么是通路，什么是开路和什么是短路。演示开路时，教师故意把断丝的灯泡连入电路，制造同学思考问题的情境。特别是在研究短路现象时的提问：“有什么办法让小灯泡熄灭？”学生提出种种办法之后，教师出乎同学的意料之外地选用短路的办法，即在灯泡的两端并联上一根导线，灯泡熄灭了。拆掉这根导线灯泡又亮了。这一办法，引发了学生思维的兴趣。由于重视观察、实验、启发和引导，有助于突出教学的重点和突破教学的难点。

2. 培养能力，注重落实。

组织学生连接电路时，要注意指导：

(1) 电路的连接要有序（通常按电流方向）； (2) 连接过程



中,开关应是断开的;(3)检查电路连接是否正确,有无短路;
(4)若连接无误,要试触(点接开关),观察有无异常现象(若异常,应立即断开开关)。

培养学生画电路图和实物连接图,要求同学画在投影片上,及时地反馈矫正,及时表扬或指正。

课堂小结和思考练习,针对性强。

本节课对课堂教学活动的设计,充分注重体现教师在教学活动中的主导作用,体现学生在学习活动中的主体地位,给同学提供了充分参与教学活动的空间和时间,可以大大提高学习的效率和效益,取得较好的教学效果。



《串联电路和并联电路》教学设计

教学目标

1. 理解串联电路和并联电路的连接特点。
2. 会画简单的串联电路和并联电路的电路图。
3. 通过实验与观察培养学生的分析和概括能力。

教学过程

一、复习简单电路，打牢学习基础。

1. 简单电路由哪些元件组成？学生回答后，教师出示示教板上的实物，请学生连接简单电路，让学生再次了解简单电路由哪些必不可少的元件组成。

2. 学生在玻璃板上画出上述简单电路的电路图。

将部分同学所画的电路图在幻灯上投影，集体讨论纠正在画电路图时出现的错误或不规范之处。

3. 利用投影仪、投影胶片，复习电路元件的符号。
4. 学生上讲台对照示教板上的电路，边操作边说出通路、开路、短路的意思，并演示开路和通路。

二、设计、检验、分析，理解两种电路。

1. 设疑引入：

在简单电路中，只有一个用电器。可是在实际情况中用电器往



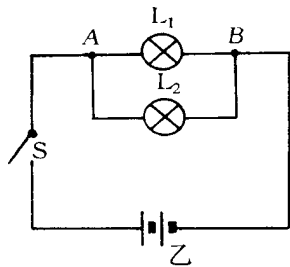
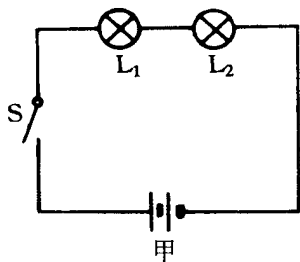
往不只一个,有时有二个、三个、甚至更多个(如教室内就有很多盏灯)。能不能每个用电器都接一个电源,将它们连成各自独立地一个个电路?那么怎样将它们连入电路呢?

2. 提出问题:现给你一个电池组,一个开关,两盏灯,几根导线,你能按要求设计出一个电路吗?要求是:合上开关时,两灯都亮;开关断开时,两灯都熄灭。

3. 学生按上述要求设计电路图。(将电路图画在玻璃板上或投影胶片上),教师巡视,并取两位同学所设计的电路图,一个是串联,一个是并联,并用幻灯投影。

4. 请两位同学上讲台,根据上面两位同学所设计的电路图,在两块示教板上分别照图安装实际电路,实际检查设计是否符合要求。

5. 引导学生讨论分析上面两个电路中,各元件在连接上有什么不同。



(1) 分析甲图:①从用电器连接方式看,图甲是先接 L_1 , 再接 L_2 , (或先接 L_2 , 再接 L_1), 是将它们逐个顺次地一个接着一个用导线连接起来后接入电路中,用电器就像串糖葫芦一样。或像象节日中舞的龙灯一样。②从电流的流动上看,只有一条通路。从电源正极出发,逐个通过各个元件回到电源负极。③如果还有一盏灯 L_3 , 应怎样接入电路中?

提问:①还有同学所设计的电路跟串糖葫芦一样的吗?并将他



们的设计投影出,让学生观察,找出各个图的相同点和不同点。(不同点可能是开关所处的位置不同。)

- (2) 分析乙图: ①从用电器连接方式看,图乙是把两个灯先并列连接,然后再接入电源的两极间,用电器的排列就像地球仪上的经线一样。②从电流的流动上看,当合上开关 S 后,电路中的电流从 A 点分开,分别经各用电器后到 B 点汇合,即有先分后合。③若还有一盏灯 L_3 , 应怎样接入电路?

提问: ①是否有同学设计的电路和上面乙图相同?

②幻灯投影,学生观察,比较各图的相同与不同之处。

6. 串联和并联。

(1) 串联和并联的概念: 指导学生阅读教材,找出串联电路和并联电路的定义及定义中的关键字眼(“逐个顺次”,“并列”)。

(2) 讨论串联电路的特点:

对照示教板演示: ①合上、断开开关 S , 观察现象,提问: 你看到了什么现象? ②调换开关 S 的位置,观察两灯的发光情况?

提问: 开关 S 的位置对串联电路有无影响? 有人说,开关必须接在电源正极和灯之间才起作用,若将开关放在灯与电源负极之间,即使开关断开,灯也能亮,因为电流已经流到灯泡那里了。这种说法对吗? 为什么? 你能设计一个实验来证实一下吗? ③小结: 串联电路的特点: 电流只有一条路径,通过一个元件的电流同时也通过另一个,若一个用电器坏了即使合上开关,其他的也都不能工作,电路中只需要一个开关,且开关的位置对电路没有影响。

(3) 提问:

日常生活中见到哪些电路属于串联电路? 为什么它是串联电路?

(4) 讨论并联电路的特点(在示教板上演示)。

①合上、断开开关,观察现象。

②拔掉其中一盏,观看另一盏灯的发光情况。并指出,并联时并不总是同时工作。



③分析电流有几条路径？

④可用电脑模拟电流的流动情况（也可以用活动胶片演示），讲解干路和支路。

⑤观察图乙中开关 S 是在干路上还是在支路上？并讨论：若想让每一盏灯能单独控制，应该怎么办？

（5）小结：并联电路的特点：

①电流至少要有两条路径；②各元件可以独立工作；③干路的开关控制整个干路，支路的开关只控制本支路。

（6）提问：教室里的灯是怎样连接的？可实际操作后回答。为什么是并联？

（7）指导学生看教材：①节日小彩灯的连接；②家用电器的连接图和电冰箱内的电路图。

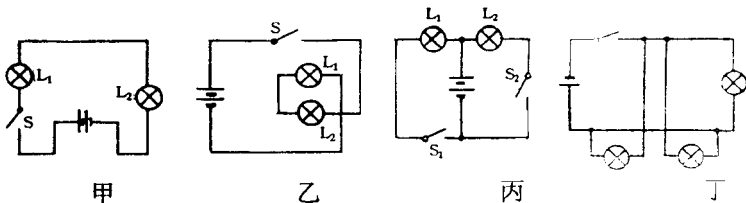
三、解决具体问题，获取反馈信息。

讨论：

（1）怎样判断一个电路是并联还是串联？

（2）马路旁的路灯是以什么方式连接的？为什么？

（3）判断下列电路各以什么方式连接？



（4）教师在示教板上连接出某一种电路，请学生判断是何种电路？并说出判断的依据。

（5）给你电源、开关各一个，电灯 3 盏，要求将 3 盏灯接入电路后，总是同时工作，画出电路图，并说明理由，然后用实物连接成电路检验。



(6) 给你一个电源, 2 盏灯, 请画出电路, 要求, L_1 坏了后 L_2 能正常发光, 然后用实物连接成电路加以检验。



《实验：组成串联电路和并联电路》 教学设计

教学目标

1. 会按照电路图连接简单的串联电路和并联电路。
2. 学会根据一定的要求设计简单的串并联电路。
3. 培养学生连接电路的基本技能。

教学过程

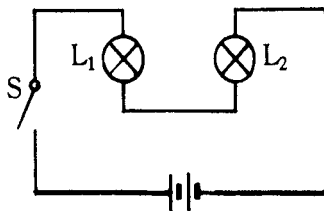
一、做好准备、以保成功。

1. 复习：

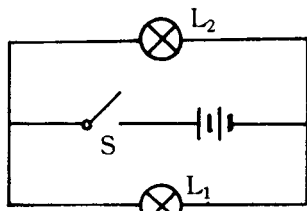
- ①什么叫串联？什么叫并联？
- ②要求几个用电器总是同时工作且总是同时断开应怎样将它们连接起来，若要几个用电器能单独工作互不影响，必须怎样连接？
- ③判断下面电路的连接方式？(投影片)

2. 学生阅读教材。边阅读边思考以下问题：

- ①实验目的是什么？
- ②实验步骤是什么？
- ③连接电路时应注意哪些问题？为什么在连接时开关要是断开状态？学生阅读教材后，师生共同讨论弄明以上问题。



甲



乙

3. 教师示范：

- ①将实物放在示教板上，顺序位置与电路局 4-24-致；
- ②示范怎样将电池连接成串联电池组；
- ③示范按电路图 4-24 从电源正极开始，依图中电流的路径，把元件一个个连接起来（连接开关前，一定要将开关断开，这一动作要让学生清楚地看见），最后连到电源的负极；

④按图 4-25 连接并联电路。先点拨，可按串联的方法先连接一条支路，找到电流的分、合点，再将其他支路并列接在分、合点上，然后示范。

教师做操作示范时，连接速度可放慢点，让学生仔细观察，然后学生归纳操作要点，在学生归纳的基础上再强调以下几点：

- ①连接电路时，开关必须断开；
- ②连接时，导线两端必须接在接线柱上；
- ③导线要连接牢靠，以免接触不良，导致电路不通；
- ④连接顺序也可从电源负极开始，逆着电流方向连接；

4. 学生演练：

教师将电路中所需电路元件的实物图放在磁性黑板上，请两位同学上黑板根据电路图用粉笔线代替导线使接实物图，其余同学充当评委给他们作出评判，并纠正不当之处。



二、学生操作，学会连接。

(一) 组成串联电路

1. 学生清点器材。

2. 学生按图 4-24 和课本上的实验步骤依次连接电路，进行检查、实验和观察。

学生操作时，教师作巡回辅导。当发现学生在接线中有错误时及时给予指导，并将连接的错误情况记录在黑板上。

若电路连接完毕，闭合开关但灯泡不亮时，教师先指导学生分析发生故障的各种可能原因，之后让学生自己逐一检查电路的连接情况，排除故障。

3. 当把开关按课本要求分别接在电路中不同地方进行实验观察后，引导学生开展讨论：

①串联电路中开关有何控制作用？这控制作用与开关的位置是否有关？并把讨论结果填入书中空格上。

②为什么串联电路中不管开关处于何位置都能控制所有用电器？

③对学生在操作中出现的各种连接错误进行讨论，指出错在哪里？为什么是错误的？应怎样改正？

(二) 组成并联电路

1. 学生按图 4-25 和并联电路的连接方法连接电路，教师作巡回检查、指导，并将各种错误情况记录在黑板上。

2. 待电路连接完毕后，按教材上实验步骤 2~5 步进行实验观察，认识各个开关的控制作用。

3. 组织讨论：

①各个开关的控制作用是什么？将讨论结果填入书中空格上。

② S 与两条 并联支路是什么连接方式？ S 为什么可以控制所有并联支路？



③各支路中的开关 S_1 、 S_2 为什么只能控制本支路而对其他支路无影响？

④组织学生对连接中出现的各种错误进行讨论，指出错在哪里？为什么是错误的？应怎样改正？

三、根据要求，设计电路：

1. 分别按下列要求，先画出电路图，再用实物连成电路进行检验。

(1) 一个灯泡和一个电铃总是同时工作，总是同时停止工作。

(2) 一个灯泡和一个电铃能同时工作，能同时停止工作。

(3) 2 个灯泡，一个电铃，三者均能单独进行工作。

2. 阅读课本上的“想想议议”，然后①设计符合要求的电路图；②根据电路图，连接实物图；③上面两步骤完成得好的同学可用实物连一连并通电检验。



《电流强度》教学设计

教学设计

(一) 设计指导思想

本课教学内容可分成“电流强度”和“电流强度的单位”这两个要点。这节内容篇幅少，教材上只有一页半，没有设计学生实验略显单调，而电流强度这个概念是初中物理学中六个基本电学量之一，既十分抽象又十分重要，是学习其他电学知识的基础。为了帮助学生顺利地建立电流强度的概念，我们想探索一条把基础教学和演示实验、学生分组实验有机的结合起来的，以提高学生素质为目的的课堂教学模式。在教学设计上，我主要突出了以下两点：1. 演示实验和学生实验的增设。2. 例题的选取和解题方式的选择，抛弃那种重结论，轻推导过程，由老师演示分析得出结论的传统教学模式。整个教学过程突出学生的参与。学生活动占 90% 以上。充分体现以教师为主导，学生为主体的新的教学思想。

(二) 演示实验和学生分组实验的设计

物理学是以实验为基础的科学。不论是老师的演示实验还是学生分组实验，对培养学生的观察能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力都有很大的帮助和提高，但是教材在设计上只有一个老师演示实验，根本没有学生实验，基本上是把电流强度这个概念硬抬出来推给学生，使许多学生对电流强度概念的建立常常感到不十分清楚，对电量、单位时间、导体横截面及电流强度的关系搅成一团，理解不透彻。针对这种情况，在教学设计上，我们把老师的演示实验改成学生实验来做，并结合教材利用电流热效应的大小来判



断电流大小这一指导思想,新增加设计了电流通过导线,导线发热,电流越大,发热越强这个学生分组实验,以提高学生对电流强弱的感性认识,并自制了简易水轮机,教师演示了水流大小和流量的关系,以相同横截面积上1秒钟流过的水量来衡量水流大小,帮助学生建立电流、水流类比的思维方式;并将教材 P65 图 5—3 的图示做了一定的修改,利用幻灯教学把它由静片改成了动片,帮助学生认识在相同时间内:通过导体横截面的电荷少、电流小;通过导体横截面的电荷多,电流大的概念,扫清学生在认知上的障碍,顺利地导出 $I = \frac{Q}{t}$ 的定义式。

(三) 例题和解题方式的设计

由于教材在设计上没有安排一个例题,而许多学生对电流强度、电量和时间、电流符号 I 和安培符号 A 很容易混淆,对安培、毫安、微安这几个单位的大小也缺乏感性认识。针对这种情况,我增添了三个例题。例一,帮助学生掌握 Q 、 I 、 t 的基本练习,训练单位换算的能力,让学生进一步在练习中理解电流强度的意义。例二,以培养学生的能力素质为主,采用自行编题的方式,消化和巩固电流强度的概念。例三,结合实际情况,开拓学生思维,把物理知识和日常生活现象联系起来,既强化了物理知识的理解,又达到了教育人的目的。同时,在解题方式上采用幻灯教学手段,优化了课堂教学模式,特别突出了学生的参与,所有例题都让学生在老师的指导下自己上黑板演练,改变了过去例题由老师演讲的传统的教学方式,在培养学生良好的学习习惯、学习能力,全面提高学生素质方面做了一定的尝试。

教案

(一) 教学目的及育人因素

1. 理解电流强度的概念及定义公式



2. 掌握电流强度的单位及换算

3. 培养学生的观察能力, 实验能力和分析归纳总结的能力。

4. 探索把物理基础课、演示实验和学生分组实验相结合的课堂教学模式。

5. 通过对安培的简介, 培养和教育学生为祖国的四个现代化而刻苦专心的学习精神。

(二) 教学重难点

1. 电流强度的概念、公式及应用。

2. 电流强度的单位及换算。

(三) 教学器材

干电池 66 节, 小灯泡 23 个, 水龙头一个, 自制简易水轮机一台, 塑料盆一个, 小量筒二个, 幻灯机一台, 幻灯片若干, 导线若干。

(四) 教学方法

实验探索, 分析归纳启发式教学。

(五) 教学过程

1. 引入新课:

教师讲述: 前面我们学习了电流, 知道电流是有方向的。请一位同学回答: “电流的方向是怎样规定的呢?”

学生 A: 把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。

教师讲述: 下面我们请同学们思考一下, 电流除了有方向之外, 有没有大小之分呢? 为了搞清楚这个问题, 同学们可利用桌上的实验器材来先做一个实验。

(教师介绍实验仪器, 实验电路图及作法)

实验电路图 1 (板书在黑板右上方)

学生分组实验 1

①先把小灯泡接在一节干电池上, 观察发光情况如图 1(a)。

②再把同样的这只小灯泡接在二节干电池上, 观察发光情况如

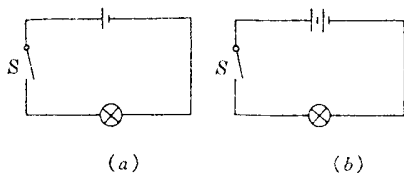


图 1

图 1 (b)

教师提问：甲乙两种情况哪次小灯泡发光更强更亮？通过小灯泡的电流有无大小之分？

学生 B：乙更亮，通过乙的电流比甲大。

教师讲述：通过上面的实验，我们从小灯泡发光强弱的不同，认识到通过用电器的电流不光有方向还有大小。我们把电流的大小叫做电流强度。今天我们就来学习电流强度。

2. 新课教学

电流强度（板书课题）

教师讲述：我们从实验中获得了电流强度的感性认识，那么怎样具体的表示电流强度呢？

（教师引导学生从以下二个方面来引入电流强度的定义）

1. 教师演示实验 1，自制水轮机演示在水流大时转得快，水流小时转得慢，如图 2。告诉学生水流是运动的可以利用水的流量和水流产生的效果来判断水流的大小。采用类比的方法帮助学生建立电流强度的概念。

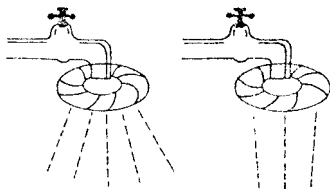


图 2

2. 学生分组实验二，如图 3。

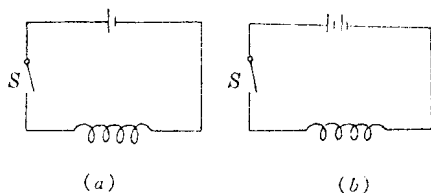


图3

老师提问：电流通过电阻丝时，哪根更热、更烫，并说明为什么？

学生回答：电流通过电阻丝时乙比甲更热，说明乙中通过的电流比甲大。

教师讲述：电流是看不见，摸不着的。电流的大小同水流一样也可以用它的效果来判断。电流通过导体发热的现象叫做电流的热效应。

引导学生分析总结实验一和二。

现象：连二节干电池比一节干电池，小灯泡更亮，导线更热。

结论：小灯泡越亮，导线越热，通过它的电流越大。

教师对图分析：如图4，(幻灯展示电荷流动的动态情况)

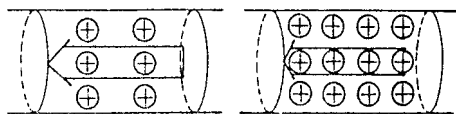


图4

指出：电流是电荷的定向移动形成的与水流相似，在一定时间内通过导体某一横截面积的电荷越多，电流就越大。所以电流强度可以用单位时间内通过导体横截面电量的多少来表示。

一、电流强度 (板书)

1. 定义：电流强度等于1秒钟内通过导体横截面的电量，用 I 表示。(板书)

教师提问：哪位同学能回答：电量和时间分别用什么字母表示？



学生 C 回答：电量 Q ，时间 t 。

教师提问：哪位同学能根据电流强度的定义得出电流强度的定义公式？

学生 D：电流强度 = 电量/时间

2. 公式： $I = \frac{Q}{t}$ （板书）

教师提问：在国际单位制中， Q 和 t 的单位是什么？

学生 E： Q —库仑， t —秒。

教师指出：当 Q 的单位用库仑， t 的单位用秒，电流强度的单位叫做安培，用 A 表示。

二、电流强度的单位：（板书）

1、国际单位：安培—“ A ”

1 安培 = 1 库仑/1 秒 （板书）

教师提问：哪位同学能总结出安培的含义？

学生 F：如果 1 秒钟内通过导体横截面的电量是 1 库仑，则导体中的电流强度就是 1 安培。

教师提问：因为 6.25×10^{18} 个电子所带电量 1 库仑，所以 1 安培也可理解为通电导体中，每秒钟有 6.25×10^{18} 个电子通过导体横截面。

教师简介安培的生平（略）

教师讲述：电流强度除安培外还有毫安、微安等单位。

2. 其他单位 $\begin{cases} \nearrow \text{毫安} & \text{mA} \\ \searrow \text{微安} & \mu\text{A} \end{cases}$ （板书）

换算关系： $1\text{A} = 103\text{mA} = 10^6\mu\text{A}$

教师指导学生阅读教材 P65 图 5—4 几种用电器的电流值，并补充“电子手表的电流值约为（1.5—2）微安”

教师提问：成都市 1997 年初中毕业升学考试试卷 B 卷第 4 题



(单项选择题), 一台 47 厘米彩色电视机正常工作时, 通过它的电流强度与下列哪一组数据较为接近: A. 1.8A B. 180mA C. 18mA D. 1800mA。应该选哪个答案?

学生 G: 选 B, 180mA。

教师讲述: 下面我们来练习应用 $I = \frac{Q}{t}$ 来解决实际问题的能力。

三、例题分析(板书):(幻灯片展示例题)

例一, 一盏电灯的电流强度是 300 毫安, 合多少安培? 5 分钟通过它的电量是多少库仑?

(学生一人上黑板演算, 其余下面完成)

学生 H 板书:

已知: $I = 300\text{mA}$, $t = 5$ 分钟

求: ① $300\text{mA} = ? \text{A}$ ② $Q = ?$

解: $\because 1\text{A} = 10^3\text{mA}$, $\therefore 300\text{mA} = 0.3\text{A}$

又 $\because I = \frac{Q}{t}$, $\therefore Q = It = 0.3\text{A} \times 5 \times 60\text{s} = 90$ 库仑

答(略)

例二, 要求学生利用教材上的一些电流值自编一道结合实际例题。教师巡视后, 选一位编得好的同学在幻灯机上展示自己的例题和解法。

教师讲述: 一般电子表内有一个小灯泡, 利用它在黑暗中可以照亮表面读数, 为了节约电池, 小灯泡的电流不宜太大, 一般约为 $3/100$ 安, 请同学们计算一下若小灯泡工作 1 秒钟, 所通过的电量与电子表正常工作多少时间所通过的电量相同?

(学生 I 上黑板演算, 其余同学下面计算)

学生 I 板书:

已知: $I_1 = 0.03\text{A}$, $I_2 = 2 \times 10^{-4}\text{A}$, $t_1 = 1\text{s}$



求： $t_2 = ?$

解： $\because I = \frac{Q}{t}$ ， $\therefore Q = It$ ， $Q_1 = Q_2$ ，

$$\therefore I_1 t_1 = I_2 t_2, \frac{3}{100} \text{A} \times 1 \text{s} = 2 \times 10^{-6} \text{A} t_2$$

$$t_2 = 4.17 \text{ 小时}$$

答(略)

教师讲述：开源节流是当前世界上十分重要的研究课题，为了节约电能，我们的同学不妨从每一件小事做起，动动脑筋，想一想怎样才能把电子表中电灯工作电流进一步减小，为社会作出贡献。

Ⅲ. 1. 引导学生做课堂小结。(略)

2. 布置作业

①完成教材第 65 页 1、2、3 题

②阅读课文 p70 “安培——刻苦学习，专心致志的科学家。”



《电流强度》教学设计

教学目标

1. 在物理知识方面的要求
 - (1) 初步了解电量的物理含义；
 - (2) 知道电量的单位；
 - (3) 初步掌握电流强度的概念，并能理解其物理意义，会简单地计算；
 - (4) 知道利用电流效应的大小，可以判断电流的强弱。
2. 通过观察对比实验，初步培养学生的物理学科的基本能力。
3. 通过课堂讲述和练习，培养学生运用物理知识解决简单问题的能力。

重点、难点

电流强度的概念在电路中的应用非常广泛，又是电路分析和计算中的基础内容，因此，电流强度是一个重点知识。由于学生基础所限，对电流强度概念的建立和其物理意义的理解尚有一定的困难，可见，这形成了一个教学的难点。

教学准备

演示用：“热得快”一只，一烧杯水，“220V40W”的白炽灯一只，自制水流演示装置，显示“风力大小”和“电流大小”的投影片。



学生用：2.5V 小灯泡一只，两节电池、两根导线、约 50 厘米长的细漆包线（直径 1 毫米左右）一根，学生自带大铁钉一根，大头钉数根。

教学过程

（一）引入新课

复习提问：

（1）什么叫做电流？电流的方向是怎样规定的？

（2）什么叫做电量？它的单位是什么？

讲述：电流不仅有方向，还有大小。电流的大小如何判断和计算，又如何测量？这就是本章要研究的问题。今天先学习第一节。

电流强度

（二）教学过程设计

1. 如何判断电流的大小。

提问：同学们都见过各种高压输电线，但是你知道哪根输电线中的电流大，哪根输电线中的电流小吗？

提示：因为电流看不见，摸不着，所以它的大小无法直接观察。怎样才能知道它的大小呢？

投影：显示风力大小的画面。

讲述：空气流动我们也看不见，摸不着，根据这两幅画面你能判断出哪个地区空气流动的大，哪个地区空气流动的小吗？

引导学生回答：风力大的地区空气流动大。

归纳：我们可以利用空气流动产生的效应即风力的大小判断空气流动的大小。电流在导体中流动时，是否也会产生一些效应呢？

演示：在盛有水的烧杯中放入“热得快”。接通电源，稍候几分钟，观察水中发生什么现象，然后让一同学摸摸杯壁的温度。

提问：水的温度升高了，说明水吸收了热量。请同学们讨论：

（1）水吸收的这部分热量是从哪儿来的？这一现象说明了什么？



2. 进一步提问：你还能举出哪些电流通过导体生热的例子？

在学生讨论回答的基础上教师归纳并板书：

(1) 电流的热效应：电流通过导体，导体都要发热，这种现象叫电流的热效应。

演示将“220V40W”的灯泡接入照明电路，观察灯泡发光，并让一同学摸摸灯泡壁的温度。

解释：灯泡发光这是由于电流通过灯丝产生热效应，使灯丝变热而发出光。

既然电流通过导体都要产生热效应，因此，我们可以利用电流产生的热效应的大小判断电流的大小。下面请同学们利用灯泡做实验，根据电流的热效应判断通过灯泡电流的大小。

学生实验：将2.5V的灯泡先后接在一节和两节干电池上，观察两次灯泡的发光亮度。判断哪次通过灯泡的电流大？说明理由。

在学生观察实验、讨论回答的基础上，教师总结：同一灯泡接两节电池比接一节电池亮，这是因为在相同时间内接两节电池时通过灯丝的电流产生的热效应大，所以接两节电池时通过灯丝的电流大。

(2) 电流强度。

提出问题：要进一步知道接两节电池时通过灯丝的电流比接一节电池时大多少？这就要定量地表示出每次通过灯丝的电流的大小。怎样定量表示电流的大小呢？(稍停顿)请同学再观察一个实验将会得到启发。

演示用一个较大的塑料瓶，在侧壁等高处各插入一个粗细不同的弯玻璃管。管外全部套上同样粗的乳胶管，从外观看两玻璃管同样粗(以防学生用管的粗细判断水流的大小)，乳胶管的下口用止水夹夹住，如图5-1-1所示。塑料瓶内装满红色水。同时打开两止水夹，让水分别流入两相同的烧杯中，请同学们注意观察并判断两管中哪个水流大？并说明理由。



学生观察一会儿后回答：流入杯中的水多的管中的水流大。因为两管中水流动的时间相同，从哪个管中流出的水多，谁的水流就大。

类比归纳：水流的大小可以用相同时间内流出水管的水的多少（水量）来表示。相同时间可取 1 秒、1 分钟，……；从管中流出的水都要通过水管的任一横截面，因此水流的大小可以用 1 秒钟通过水管横截面的水量来表示。与水流类似，电荷在导体中流动形成电流（投影课本中图 5-3），在导体中任取一个横截面，导体中电流的大小也可以用 1 秒钟通过导体横截面电荷的多少（电量）来表示，1 秒钟通过导体横截面的电量大，电流就大，反之电流则小。电流的大小用电流强度（简称电流）表示。国际上通常用字母 I 表示电流。然后让学生说出电流强度的定义。

（板书）（3）电流强度（ I ）

①定义：电流强度等于 1 秒钟通过导体横截面的电量。

启发学生与速度定义类比得出电流强度的公式。

（板书）

②公式：电流强度 = $\frac{\text{电量}}{\text{时间}}$ ， $I = \frac{Q}{t}$ 。

让学生阅读教材：从 P.64 倒数第二行至本节末尾，然后讨论回答下列问题：

（1）电流强度的单位有哪些？它们的表示符号和它们之间的换算关系各是什么？

（2）1 安培是怎样规定的？若导体中的电流为 2 安，它表示的物理意义是什么？

学生阅读回答后教师板书：

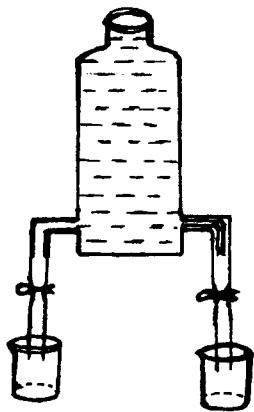


图 5-1-1



(3) 单位: $1 \text{ 安} = \frac{1 \text{ 库仑}}{1 \text{ 秒}},$

$1 \text{ 安 (A)} = 1000 \text{ 毫安 (mA)}, 1 \text{ 毫安 (mA)} = 1000 \text{ 微安 (}\mu\text{A)}$

(三) 巩固新课

课堂练习

1. 阅读教材图 5-4 中各用电器或电路工作时的电流值。然后换算液晶显示电子计算器的工作电流合多少安培, 30 瓦普通照明日光灯的工作电流合多少安培。

2. 甲、乙两根导线的横截面积分别是 5 平方毫米和 2 平方毫米, 2 分钟内通过它们的电量分别是 600 库仑和 240 库仑, 哪条导线中的电流强度大?

通过练习 2 强调: ①使用公式 $I = \frac{Q}{t}$ 单位要统一; ②电流强度的大小与导线的横截面积无关。

师生共同总结本节内容。

(四) 课后小结

提问: 电流通过导体能产生热效应, 是否还产生其他效应呢?
请同学们做一个小实验:

将漆包线两端的漆刮掉, 将漆包线在铁钉上按同一方向缠绕, 然后将漆包线两端接在一节电池上, 再把铁钉的一端靠近大头针, 观察会发生什么现象? 断开电源, 又会发生什么现象?

引导学生归纳并讲述: 实验所发生的现象是由于电流的另一种效应——磁效应引起的。电流的磁效应在工农业生产中有广泛的应用, 有关问题我们将在以后再进行研究。

(五) 布置作业

说明

电流强度是这一章中的核心内容, 又是整个初中电学的基础知



识，只有牢固掌握这一概念，才会有利于学习整个初中电学知识。因此，在本章教学设计中，从概念的引入，到基本形成以至巩固，都采用尽可能多的教学方法和手段，达到掌握这一教学重点，同时又突破了教学上的难点。如安排演示实验，采用类比、通过实际问题分析讲述以及设计课堂练习，其目的最终有利于学生对这部分知识的掌握。



《电流表》教学设计

教学目标

1. 知道电流表的用途和在电路中的表示符号。
2. 会正确读取电流表示数，知道电流表的使用规则，能正确地将电流表接到被测电路中测电流。
3. 培养学生细致认真的科学态度。

教学过程

一、说明需要，明确任务。

1. 复习：电路中电流方向的确定。
2. 回顾：上节课我们是怎样判断电流的大小的？
3. 引入：①指出凭感觉判断电流的大小是粗略的，不准确的。实际中需要精确知道电路中电流的大小，必须用工具精确测量——电流表。②简介本节学习的主要任务。

二、认识电表，了解用法。

(一) 认识电流表：学生观察实验桌上的教学电流表、学生电流表、直流毫安表、灵敏电流表。找出各种电表在外观上不同之处和相同之处。

讲解并板书：有的标有字母 A，有的是 mA，还有标 G 的。但作用相同——测电流，只是允许测量的电流大小不同。



标记	符号	能测电流级别
电流表	标 A 的叫安培表	① 测安培级电流
	标 mA 的叫毫安表	② 测毫安级电流
	标 G 的叫灵敏电流计	③ 测微安级电流

(二) 讲解电流表调零与读数

1. 调零螺丝：①作用：测量前使电表指针指在零刻度。②调零方法：用螺丝刀左右轻轻旋动调零螺丝。③学生练习调零。

2. 接线柱和刻度盘

(1) 用幻灯片投影课本图 5—5。只有两个接线柱时：①怎样接线。②如何读数？（当指针稳定后读数。读准准确数、估读数。学生练习读数，教师拨动教学电流表指针，学生读数）

(2) 有 3 个接线柱时，有两种情况。将图 5—7 甲、乙用幻灯放大。讲解：①怎样接线。②怎样选量程。③如何读数。④学生练习：教师将导线接在不同的接线柱上，用幻灯片放大刻度盘，并在刻度盘上加一个可活动的指针，让指针停在刻度盘上不同处，学生练习读数。

(三) 电流表的使用规则

1. 必串联。

(1) 学生观察图 5—8 后讨论：

①图甲中①表与 L 连接的关系，乙图中①表与 L_1 的连接关系，丙图中①表与 L_2 的关系。然后概括出电流表在电路中的连接方式。

②各图中①表测出的电流是流过什么元件的电流？

(2) 教师点拨：电流表必须串联在待测电路中，并根据串联电路的特点解释串联二字的意义。

(3) 教师示范：先将 5—8 图甲的电源、开关、小灯泡连接成电路，再将连接好的实物电路中的开关与灯泡的连接导线解开，中间接入电流表。学生观察操作过程，加深对“串联”二字的理解，



然后讲解元件的连接顺序。

(4) 讨论：

①图 5—8 甲中， $\textcircled{A}$ 表与 L 串联的位置能不能交换？为什么？

②乙中 $\textcircled{A}$ 与 L_1 的位置能不能交换？为什么？要测 L_1 中电流时， $\textcircled{A}$ 表能不能接成丙图，为什么？

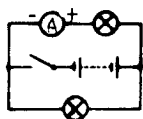
③丙图中， $\textcircled{A}$ 表与 L_2 的位置能不能互换，为什么？要测 L_2 中的电流能不能接成乙图，为什么？能不能接在开关和电源之间（用幻灯投影），为什么？

2. 必“+”进“-”出。

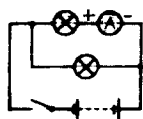
(1) 讲解：为什么要正进负出，并作演示（试触）。

(2) 学生观察 5—9 甲、乙两图，画出两图中电流方向，判断接法正误

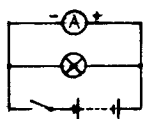
(3) 另用幻灯片投影几个电路，学生判断接线的正误。



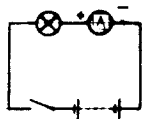
(A)



(B)



(C)



(D)

3. 注意量程：

讲解：(1) 为什么要注意量程。(2) 怎样确保不超过量程。先估计，再用开关试触，电流过大过小都要改量程。(3) 示范：电流过大过小时改换量程。

4. 讲解：电流表不准短接在电源两端，接好后要仔细检查。

5. 总结电流表的用法：

(1) 先调零，再串入，正柱流进负柱出。

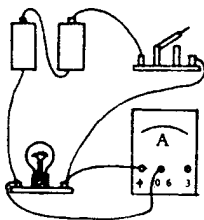
(2) 估量程，要试触，过大过小接另柱。

(3) 细检查，莫心切，严防反接和直接。

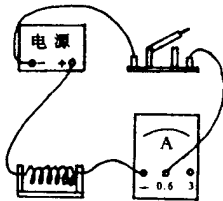
(4) 稳定后，再读数，看准量程和刻度。



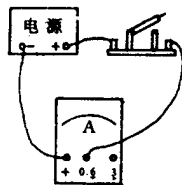
6. 讨论：



(A)



(B)



(C)

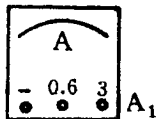
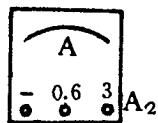
(1) 讨论“想想议议”中提出的问题，然后教师介绍，使用电流表测电流在选择量程时，要尽量使指针停在表盘右边，指针越靠满刻度，测量结果越准确的特点。

(2) 教师用幻灯片投影在一些使用上有错误的实物接线图，让学生找出图中所有错误的地方，并说明错在哪里？

(3) 用铅笔代替导线更正。

三、学生操作，学会使用。

1. 学生画出图 5-8 甲的电路图，接线后测量 L 中电流大小。
2. 学生画出图 5-8 乙的电路图，接线后测量 $L_{\text{中}}$ 电流大小。
3. 学生画出图 5-8 丙的电路图，接线后测量 L_2 中电流大小。
4. 要测出图 5-8 乙（或丙）中干路中的电流，怎样连接电流表。画出电路图，测出电流值。
5. 学生练习：将下图中的元件连接起来（用铅笔画线表示导线），要求开关能控制两盏灯，并且灯 L_1 与 L_2 并联，用电流表 A_1 测 L_1 中的电流， A_2 测干路的电流。





《实验：用电流表测电流》教学设计

教学目标

1. 会按照电流表的使用规则正确使用电流表。
2. 研究并理解串联电路、并联电路中的电流关系。
3. 培养学生如实记录数据、尊重实验事实的科学态度，养成爱护仪器的好习惯。

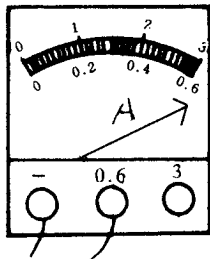
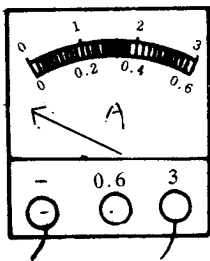
教学过程

一、复习旧知，设计电路。

1. 用幻灯投影，复习电流表的读数方法、电流表的使用规则。

投影(1): p68 第一题，读出电流表的示数。

投影(2): 讨论，两只电流表分别接入两个电路中，当开关闭合后，电流表的指针出现如图所示的情况。发生这种情况的原因是什么？应该怎样纠正？





2. 学生作图:

(1) 请学生画出由两个小灯泡 L_1 、 L_2 及电源、开关组成的串联电路图, (要求用电流表测出电源与 L_1 间的 a 点, L_1 、 L_2 间的 b 点, L_2 与电源之间的 c 点, 三点的电流、电路图中用 “+” “-” 号标出电流表的正负接线柱。) 说出电路中电流的绕行方向。

(2) 教师用幻灯投影电路图, 学生根据画出的串联电路图用彩色笔代替导线将实物图连接起来。

(3) 请学生画出用电流表测通过两个小灯泡 L_1 、 L_2 并联后与开关、电源串联的电路中, 干路上的一点 A, L_1 支路中的一点 B, L_2 支路中一点 C 三点电流的电路图, 并用 “+” “-” 号标出电流表的正负接线柱。说出电路中电流流动的方向。

(4) 教师用幻灯片投影电路图, 学生根据画出的并联电路图用彩色笔代替导线将实物图连接起来。

通过实验复习, 引入本节分组实验课。

二、实验探索, 得出规律。

(一) 串联电路中的电流

1. 学生猜想: 在上面的串联电路中, 若把电流表先后接到 a、b、c 三处, 你预料哪次电流表示数大? 哪次电流表的示数小? 还是三次的示数一样? 引导学生积极思考, 大胆猜想。

(1) 教师提示:

① 开关处于断开状态, 观察电流表指针是否指零位置、量程、最小刻度值。

② 按图连接好电路, 先测 a 点电流, 再测 b 点和 c 点电流。

③ 连线完毕, 必须按电路图检查电路。连接中注意电流表的极性, 可用开关试触, 看指针的摆动方向是否正确。

④ 注意量程。本实验中, 电流不能事先作出估计时, 进行试



触,先用较大量程,如果示数太小,换用较小的量程,可使测量结果更准确些。

⑤读数要客观,记录数字要真实,尊重实验事实。

⑥实验完毕后,要整理好器材,使其恢复原状。

⑦认真分析实验数据,得出正确的实验结论。

(2) 学生实验:

①先根据电路图按要求连接电路,试触检查电路无误后闭合开关,记下三次测得的电流值。

②请学生汇报实验测出的三处电流值,说出实验结论、教师板书实验结论。

③讨论:串联电路中电流为什么会处处相等?说出理由。

(二) 并联电路的电流

1. 学生猜想:并联电路中各支路中的电流和干路中的电流会有什么关系呢?

2. 老师点拨:①先测出干路中的电流,再分别测出两支路中的电流。②按画出的电路图连接电路、注意检查电路接线是否正确,电流表的量程和极性用试触的方法检查。

3. 学生实验,教师进行辅导。

4. 学生汇报实验数据,得出结论。

5. 讨论:为什么并联电路中,干路中的电流等于两支路中的电流之和?说明理由。若有3条或更多条支路时是否也是这样?

三、知识归纳,用于实际。

1. 教学小结:

(1) 怎样正确使用电流表测量电流。

(2) 串联电路中,各处电流有何关系,并用数学式子表示出来。

(3) 并联电路中,干路中的总电流与各支路中的电流之和有何

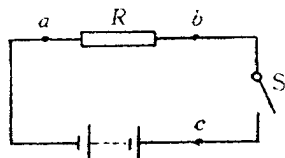


关系,怎样用数学式表示。

2. 学生讨论:选择正确答案:

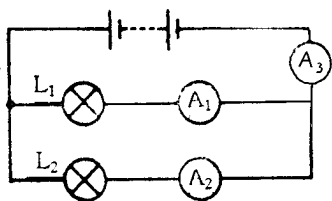
(1) 如右图所示的电路中,如果要测量通过导体 R 中的电流强度,则电流表:

- A. 必须接在图中的 a 处,
B. 必须接在图中的 b 处,
C. 必须接在图中的 c 处,
D. 接在 a 、 b 、 c 任何一处都可以。



(2) 在右图中,电流表 A_1 的示数是 0.4 安,电流表 A_2 的示数是 1.2 安,则电流表 A_3 的示数是:

- A. 0.4 安 B. 0.8 安
C. 1.6 安 D. 1.2 安



3. 教师用实验验证:上面两道讨论题,选出的结果是否与实验相符。

说明

1. 用电流表测电流既是一个练习使用基本仪器的实验,又是一个探索性的实验,所以必须进行分组实验。它的重点是正确使用电流表测电流,得出串、并联电路中的电流关系。

2. 让学生猜出电流的大小,是为了激发学生探索知识的兴趣,培养学生直觉思维的能力;在实验中要培养学生良好的实验习惯;让学生动手实践进行实验观察,是为了调动学生学习的积极性,让学生学会探索科学奥秘的方法,培养学生的实验操作能力,认识串、并联电路的特点,获得成功的喜悦。