



● 新课标·高中同步·**鼎尖学案**（个性化学案）

新课标

# 鼎尖教案

教材教案、  
教辅教案、  
习题教案

物理

选修  
3-1

人教 版

● 新课标·高中同步·**鼎尖教案**（通用型教案）

丛书主编：严治理 黄俊葵  
马擒虎 刘芳芳



延边教育出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

鼎尖教案. 物理. 3—1: 选修/张福涛主编. —延吉:  
延边教育出版社, 2009.1

ISBN 978-7-5437-7441-4

I. 鼎… II. 张… III. 物理课—教案 (教育)—高中  
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 159078 号

本册主编: 张福涛

编 著: 李文华 刘福振 代敬云 高 浪 刘 杰 冯庆研  
李海霞 郑玉三 刘福强 王 丽 管延霞 王克明

责任编辑: 全天男

法律顾问: 北京陈鹰律师事务所 (010-64970501)

教材教案、教辅教案、习题教案、两种思路任你选择。

课前预习、课堂笔记、课后作业、多种模式自由组合

81 吉林长春吉林出版集团: 吉林出版集团有限责任公司, 2008.10. ISBN 978-7-5437-7441-4

0103

《鼎尖学案》将教学过程分为课前预习、课堂笔记、课后作业三个环节, 充分考虑教师的教学习惯和学生的差异性。同时依托《鼎尖教案》, 提供多种学案组合模式, 供您自由选择定制, 满足师生的个性化需求。

与人教版 普通高中课程标准实验教科书同步  
《鼎尖教案》物理 选修 3—1

出版发行: 延边教育出版社

地 址: 吉林省延吉市友谊路 363 号 (133000)

北京市海淀区苏州街 18 号院长远天地 4 号楼 A1 座 1003 (100080)

网 址: <http://www.topedu.org>

电 话: 0433-2913975 010-82608550

传 真: 0433-2913971 010-82608856

排 版: 北京鼎尖雷射图文设计有限公司

刷: 保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本: 890×1240 16 开本

张: 23.25

字 数: 865 千字

版 次: 2009 年 1 月第 1 版

印 次: 2009 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5437-7441-4

定 价: 46.50 元





我们提供的  
不仅是传统的教案  
还有  
实现教学模式多样化的系统方法

我们提供的  
不仅是不同思路的教学模式  
还有  
为实现这些思路而搭建的  
一个动态开放的平台

在这个平台上  
你尽可以  
自由释放自己的教学思想、智慧与个性  
组合适合自己的教学模式

而这一切  
正是我们  
对新课程教学改革的探索与回应  
体现着我们  
对人民教师的  
充分尊重和终极关怀







## 学案教案配套用，老师学生真轻松！

教材教案、教辅教案、习题教案，两种思路任你选择。

课前预习、课堂笔记、课后作业，多种模式自由组合。

### 《鼎尖学案》丛书特色

- **学案模式自主定制** 《鼎尖学案》将教学过程分为课前预习、课堂笔记、课后作业三个环节，充分考虑教师的教学习惯和学生的差异性。同时依托《鼎尖教案》，提供多种学案组合模式，供您自由选择定制，满足师生的个性化需求。《鼎尖学案》的问世，标志着教辅个性化时代的到来。
- **教案学案配套使用** 丛书的编写以《鼎尖教案》为基础，合理区分教师教案和学生学案的内容功能，强调教案和学案的配套使用，强调教案与学案的实质性互动对接，方便于教师教学和学生听课、做笔记、训练，有助于提高教师的教学效果和学生的听课效率。是学生听课的笔记本，课堂训练、课后作业的作业本，让上课更方便，让学习更轻松。
- **互动开放方便实用** 《鼎尖学案》充分利用“鼎尖教案”这一动态开放式资源平台，体现教案与学案的互补功能，通过预留空白等形式，避免了以往的教案和学案对教学过程统得过多、过死以及不符合教学实际等问题，为教师主导作用和学生主体作用的充分发挥，提供了广阔的思维空间。在装订方式上，我们也将根据您的要求，或采用成书的方式，或采用活页的方式进行制作，方便您的使用。



国家新课程改革的教学观，强调教学目标的全面性和具体化，强调学习方式、教学活动方式的多样化，强调学习的选择性。要适应新课程教学改革的要求，提倡自主、探索与合作的学习方式，使学生在教师指导下主动地、富有个性和创造性地学习，就必须坚持教学模式的多样化。

教学模式的多样化是新课程实施的重要途径，也为教学模式的多样化研究提供了有利的理论和实践环境。教学模式的多样化，要求教师必须在准确把握教学目标、教学内容、师生情况、运用条件和评价体系特点的前提下，利用和发挥自身特长、体现自身特色，采用相应的教学模式。

《鼎尖教案》系列丛书，是依托延边教育出版社多年教案出版经验和资源优势，由近百名教辅研究专家精心策划的一套教案丛书。书中的教学案例，大都是在全国范围内广泛征集的优秀作品，是全国一线特高级教师经验智慧的结晶，代表着当前教学改革方向和最高水平，堪称精品。

丛书以“教学模式多样化”为基本原则，通过科学合理的设计，克服了以往教案类产品无法解决的教学模式单一的问题，对于推进新课程改革具有很强的指导意义，是广大教师教学的参考和帮手，其主要特点如下：

- **工具性** 突出实用性、系统性、工具性、资料性，汇集教学教案、重难点知识讲解、类题（题型）讲解、规律方法总结、知识体系构建、训练题库等内容，为教师提供融课堂教学、钻研教材、课后辅导、习题编选于一体的全息资源库。
- **选择性** 体现教学模式多样化原则，对同一知识体系的教授和解读方式，提供两种教学形式和教学思路，展示两种解决问题的方法，搭建动态开放的资源平台。教师可根据学生特点和教学习惯自由选择组合，形成多种教学模式。
- **系统性** 创新教案编写模式，内容包括教材教案、教辅教案、习题教案三个板块，为教师提供教学模式多样化的全方位系统解决之道，教师得到的不仅是新授课的教案，更有复习课、训练讲评等内容的教案。同时注重教师用书与学生用书的配套互补功能，同步推出配套学案，方便教师教学。

教学模式开发和应用的过程，是一个随着教育理论和教学实践不断发展的双向的动态的过程，在探索教学模式多样化的过程中，按照“学习—实践—评价—创新—构建”的思路，我们将不断探索和创新更多的教学模式。同时感谢在本书编写和教案征集中，为我们提供帮助和支持的广大教师，也希望有更多的人能够参与进来，与我们共同探索实现教学模式多样化的思路和办法。

北京世纪鼎尖教育研究中心

## 教材教案

### 教学目标

- 知识与技能
- 过程与方法
- 情感态度与价值观

### 重点难点

- 重点
- 难点

### 案例一、二(按课时编写)

教学过程

板书设计

教学反思(机动栏目)

## 教辅教案

### 案例一 课时详解(按课时编写)

课堂导入

课前预习

合作探究

情景激疑

学点归纳

典例剖析

课堂小结

### 案例二 精析精练(按节编写)

重点难点突破

典型例题分析

规律方法总结

### 定时巩固检测

## 习题教案

### 案例一 同步练习(按课时编写)

### 案例二 一课三练(按节编写)

## 复习测试

### 专题复习

- 探究引路
- 归纳拓展
- 迁移应用

### 单元测试

- A卷
- B卷

# 体例表解

主要栏目名称		栏目设计功能	栏目使用建议		
教材教案	【教学目标】	[知识与技能]	依据教材和课程标准,准确定位本课时内容的三维目标		
		[过程与方法]			
		[情感态度与价值观]			
	【重点难点】	[重点]	帮助教师、学生准确把握教材的深度和广度,明确本课时学习的重点难点内容		
		[难点]			
	案例一 案例二 (按课时编写)	【教学过程】	以讲稿式、提纲式的方式,为教师多角度地提供不同的授课思路和授课方法	通过提供两种不同思路的教学案例,提供先进的教学思想,充分体现新课标的教学特点,教师可根据自己的授课模式,自主选择一种教学案例,师生互动完成课堂教学活动	
【板书设计】		直观、清晰地呈现本课时的主要内容			
【教学反思】 (机动栏目)		对教学方法和教学过程的反思,提出改进设想			
【课堂导入】		引起学生学习兴趣,导入本堂课内容	供教师授课、学生课前使用		
【课前预习】		引导学生自学课本内容,培养自主学习能力	供学生课前使用		
教辅教案	案例一 课时详解 (按课时编写)	[情景激疑]	提供课堂讨论材料,学生思考,归纳出知识点	可供教师在课堂上使用,学生在教师的帮助、引导下,通过思考、讨论、实验等方式归纳出下面的知识点内容。也可供学生自主学习使用	
		【合作探究】	[学点归纳]	通过情景激疑的讨论、探究,自然引出学点内容,并对其进行详细讲解	可供教师授课、学生自主学习时使用
			[典例剖析]	通过例题讲解、变式练习,理解、巩固知识点内容	
			[课堂小结]	本课时主要内容的归纳总结,帮助学生形成知识网络	
	案例二 精析精练 (按节编写)	【重点难点突破】	从规律总结、解题方法指导等方面对重点知识进行讲解		
		【典型例题分析】	通过例题讲解巩固复习知识点		
		【规律方法总结】	从解题方法、解题规律方面进行总结归纳		
【定时巩固检测】	[基础训练]	通过强化训练,巩固所学知识,注重过程与方法,形成知识网络,提高综合能力	[基础训练]供课堂上使用,[能力提升]供课后使用		
	[能力提升]				
习题教案	案例一 同步练习(按课时编写)		与课堂同步,题目简单,巩固当堂课的基础知识	教师可安排学生集中检测和学生课后自主完成相结合	
	案例二 一课三练 (按节编写)		习题分为“基础巩固——能力升级——拓展探究”三个阶梯,层层递进,逐步提高难度,训练学生的思维,让学生对本节所学知识分层次进行检测		
专题复习与测试	【专题复习】	[探究引路]	分专题进行讲解,以例题形式引入	供学生复习时使用	
		[归纳拓展]	归纳总结知识规律或解题方法		
		[迁移应用]	随堂同步练习,提高解题能力		
	【单元测试】	A卷	对本单元知识进行过关测验	教师安排学生课堂集中检测,或者学生课后自主完成	
B卷					
模块综合测试		对本模块知识进行综合过关测试	学完本模块后,教师集中检测或学生自主测试		
☆特别说明		1. 首创“复式教学案例模式”,极大地适应了一线教师课堂授课方式上的差异性 2. 作为教师授课的教案,本书所有例题及习题全析全解 3. 【】为上一级栏目,□为下一级栏目			



# CONTENTS 目录

<b>第一章 静电场</b>	<b>1</b>
<b>第一节 电荷及其守恒定律</b>	(1)
<b>第一教案 教材教案</b>	(1)
案例(一)	(1)
案例(二)	(3)
<b>第二教案 教辅教案</b>	(5)
案例(一) 课时详解	(5)
案例(二) 精析精练	(6)
定时巩固检测	(8)
<b>第三教案 习题教案</b>	(8)
案例(一) 同步练习	(8)
案例(二) 一课三练	(9)
<b>第二节 库仑定律</b>	(10)
<b>第一教案 教材教案</b>	(10)
案例(一)	(11)
案例(二)	(13)
<b>第二教案 教辅教案</b>	(14)
案例(一) 课时详解	(14)
案例(二) 精析精练	(16)
定时巩固检测	(19)
<b>第三教案 习题教案</b>	(20)
案例(一) 同步练习	(20)
案例(二) 一课三练	(21)
<b>第三节 电场强度</b>	(23)
<b>第一教案 教材教案</b>	(23)
案例(一)	(23)
案例(二)	(27)
<b>第二教案 教辅教案</b>	(29)
案例(一) 课时详解	(29)
案例(二) 精析精练	(32)
定时巩固检测	(35)
<b>第三教案 习题教案</b>	(37)
案例(一) 同步练习	(37)
案例(二) 一课三练	(38)
<b>第四节 电势能和电势</b>	(40)
<b>第一教案 教材教案</b>	(40)
案例(一)	(40)
案例(二)	(43)

<b>第二教案 教辅教案</b>	(44)
案例(一) 课时详解	(44)
案例(二) 精析精练	(47)
定时巩固检测	(50)
<b>第三教案 习题教案</b>	(51)
案例(一) 同步练习	(51)
案例(二) 一课三练	(53)
<b>第五节 电势差</b>	(55)
<b>第一教案 教材教案</b>	(55)
案例(一)	(55)
案例(二)	(57)
<b>第二教案 教辅教案</b>	(58)
案例(一) 课时详解	(58)
案例(二) 精析精练	(59)
定时巩固检测	(61)
<b>第三教案 习题教案</b>	(62)
案例(一) 同步练习	(62)
案例(二) 一课三练	(64)
<b>第六节 电势差与电场强度的关系</b>	(66)
<b>第七节 静电现象的应用</b>	(66)
<b>第一教案 教材教案</b>	(66)
案例(一)	(67)
案例(二)	(69)
案例(三)	(70)
<b>第二教案 教辅教案</b>	(73)
案例(一) 课时详解	(73)
案例(二) 精析精练	(76)
定时巩固检测	(79)
<b>第三教案 习题教案</b>	(80)
案例(一) 同步练习	(80)
案例(二) 一课三练	(82)
<b>第八节 电容器的电容</b>	(83)
<b>第一教案 教材教案</b>	(83)
案例(一)	(83)
案例(二)	(86)
<b>第二教案 教辅教案</b>	(87)
案例(一) 课时详解	(87)
案例(二) 精析精练	(89)
定时巩固检测	(92)



# 目录 CONTENTS



(14)	第三教案 习题教案	(93)
(14)	案例(一) 同步练习	(93)
(14)	案例(二) 一课三练	(94)
(02)	第九节 带电粒子在电场中的运动	(96)
(12)	第一教案 教材教案	(96)
(12)	案例(一)	(96)
(20)	案例(二)	(99)
(22)	第二教案 教辅教案	(100)
(22)	案例(一) 课时详解	(100)
(22)	案例(二) 精析精练	(103)
(27)	定时巩固检测	(105)
(22)	第三教案 习题教案	(107)
(22)	案例(一) 同步练习	(107)
(22)	案例(二) 一课三练	(109)
(10)	第一章 专题复习与测试	(111)
(20)	专题复习	(111)
(20)	单元测试(A、B卷)	(115)
(40)		
(00)	<b>第二章 恒定电流</b>	<b>120</b>
(00)	第一节 电源和电流	(120)
(70)	第一教案 教材教案	(120)
(00)	案例(一)	(120)
(07)	案例(二)	(122)
(27)	第二教案 教辅教案	(124)
(27)	案例(一) 课时详解	(124)
(27)	案例(二) 精析精练	(126)
(27)	定时巩固检测	(128)
(08)	第三教案 习题教案	(129)
(08)	案例(一) 同步练习	(129)
(28)	案例(二) 一课三练	(130)
(28)	第二节 电动势	(131)
(28)	第一教案 教材教案	(131)
(28)	案例(一)	(131)
(08)	案例(二)	(133)
(78)	第二教案 教辅教案	(134)
(78)	案例(一) 课时详解	(134)
(08)	案例(二) 精析精练	(136)
(29)	定时巩固检测	(137)

	第三教案 习题教案	(138)
	案例(一) 同步练习	(138)
(1)	案例(二) 一课三练	(139)
(1)	第三节 欧姆定律	(140)
(1)	第一教案 教材教案	(140)
(3)	案例(一)	(140)
(2)	案例(二)	(142)
(2)	第二教案 教辅教案	(143)
(8)	案例(一) 课时详解	(143)
(8)	案例(二) 精析精练	(145)
(8)	定时巩固检测	(146)
(8)	第三教案 习题教案	(147)
(9)	案例(一) 同步练习	(147)
(10)	案例(二) 一课三练	(148)
(10)	实验:测绘小灯泡的伏安特性曲线	(149)
(11)	第二教案 教辅教案	(149)
(31)	案例(一) 课时详解	(149)
(41)	案例(二) 精析精练	(151)
(41)	定时巩固检测	(152)
(01)	第三教案 习题教案	(153)
(01)	案例(一) 同步练习	(153)
(03)	案例(二) 一课三练	(154)
(03)	第四节 串联电路和并联电路	(155)
(21)	第一教案 教材教案	(155)
(23)	案例(一)	(155)
(23)	案例(二)	(159)
(23)	第二教案 教辅教案	(161)
(27)	案例(一) 课时详解	(161)
(29)	案例(二) 精析精练	(165)
(29)	定时巩固检测	(167)
(23)	第三教案 习题教案	(169)
(22)	案例(一) 同步练习	(169)
(22)	案例(二) 一课三练	(170)
(22)	第五节 焦耳定律	(172)
(28)	第一教案 教材教案	(172)
(10)	案例(一)	(172)
(10)	案例(二)	(174)
(10)	第二教案 教辅教案	(176)
(21)	案例(一) 课时详解	(176)







# 第一章

# 静电场

静电场

## 第一节 电荷及其守恒定律

### 第一教案

### 教材教案

#### 教学-目标

#### 知识技能

1. 知道两种电荷及其相互作用,知道电量的概念.
2. 知道摩擦起电,知道摩擦起电不是创造了电荷,而是使物体中的正负电荷分开.
3. 知道电荷守恒定律.
4. 知道什么是元电荷.

#### 过程与方法

1. 通过演示实验使学生进一步认识自然界中的两种电荷.
2. 通过对原子核式结构的学习使学生明确摩擦起电和感应起电不是创造了电荷,而是使物体中的电荷分开.但对一个与外

界没有电荷交换的系统,电荷的代数和不变.

#### 情感态度与价值观

通过对本节的学习培养学生从微观的角度认识物体带电的本质.

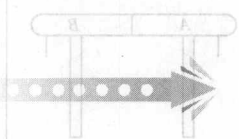
#### 重点-难点

#### 重点

1. 物体带电的方式和实质.
2. 电荷守恒定律.

#### 难点

利用电荷守恒定律分析解决相关问题,摩擦起电和感应起电的相关问题.



### 案例(一)

#### 教学-过程

#### 【情景导入】

[演示 1]:用丝绸摩擦过的玻璃棒吸引轻小的纸屑,用毛皮摩擦过的橡胶棒也能够吸引轻小的纸屑.



古人发现摩擦过的琥珀能够吸引轻小物体

人们把玻璃棒和橡胶棒吸引轻小的纸屑的性质叫做带有电荷.人们发现很多物质都会由于摩擦而带电.

[演示 2]:用丝绸摩擦过的玻璃棒之间相互排斥,用毛皮摩擦过的硬橡胶棒之间也相互排斥,而玻璃棒和硬橡胶棒之间却相互吸引.

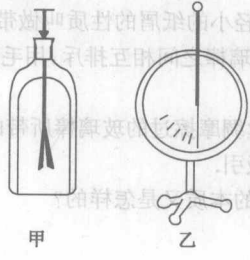
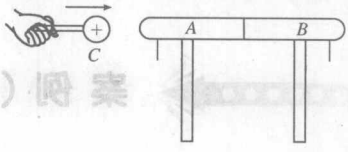
自然界存在两种电荷,把用丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电荷称为正电荷,把用毛皮摩擦过的橡胶棒所带的电荷称为负电荷.同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引.


物体带电有哪些方式?带电的本质又是怎样的?



【新课教学】

主体内容	教师活动	学生活动
<p><b>一、电荷</b></p> <p>问题 1: 根据我们学过的化学知识, 原子是由什么构成的? 它的结构是怎样的? ——构成物质的原子本身是由带电粒子构成的, 带正电的质子和不带电的中子构成原子核, 核外有带负电的电子。</p> <p>问题 2: 整个原子对外界来说是正电荷还是负电荷? 原子核的正电荷的数量与电子的负电荷的数量一样多, 所以整个原子对外界较远位置表现为电中性。</p> <p>原子核内部的质子和中子被核力紧密地束缚在一起, 核力来源于强相互作用, 所以原子核的结构一般是很稳定的, 核外的电子靠质子的吸引力维系在原子核附近, 通常离原子核较远的电子受到束缚较小, 容易受到外界的作用而脱离原子。</p> <p>问题 3: 同学们考虑摩擦起电的实质是怎样的呢? ——当两个物体互相摩擦时, 一些束缚得不紧的电子往往从一个物体转移到另一个物体, 于是原来电中性的物体由于得到电子而带负电, 失去电子的物体则带正电。例如, 用丝绸摩擦过的玻璃棒有些电子跑到丝绸上了, 玻璃棒因缺少电子而带正电, 丝绸因有了多余的电子而带负电。</p> <p>不同物质的微观结构不同, 核外电子的多少和运动状况也就不同, 而且由大量原子或分子组成大块物质时, 由于原子或分子间的相互作用, 核外电子的运动状况也会有所变化。这些情况都使不同物质中的电子在受到外界作用时产生不同的结果。</p> <p>例如, 金属中离原子核最远的电子往往脱离原子核的束缚而在金属中自由活动, 这种电子叫做自由电子。失去这种电子的原子便成为带正电的离子, 它们在金属内部排列起来, 每个正离子都在自己的平衡位置上振动而不移动, 只有自由电子穿梭其中, 所以金属具有良好的导电性。</p> <p>[演示] 把带正电荷的球 C 接触彼此接触的导体 A、B (参见课本图 1.1-1), 金属箔有什么变化? ——可以看到 A、B 上的金属箔都张开了, 表示 A、B 都带上了电荷。</p> <p>问题 4: 发生上述现象的原理是什么? 这说明当带正电荷的球 C 接触导体 A、B 时, 由于电荷间相互吸引, 导体 A、B 中的自由电荷(电子)便会移至带正电荷的球 C 上。</p> <p>[演示] 把带正电荷的球 C 移近彼此接触的导体 A、B (参见课本图 1.1-1), 金属箔有什么变化? 如果先把 C 移走, A 和 B 上的金属箔有什么变化? 如果先把 A 和 B 分开, 然后移开 C, 可以看到 A 和 B 上的金属箔有什么变化? 如果再让 A 和 B 接触, 金属箔有什么变化? ——可以看到 A、B 上的金属箔都张开了, 表示 A、B 都带上了电荷。如果先把 C 移走, A 和 B 上的金属箔就会闭合。如果先把 A 和 B 分开, 然后移开 C, 可以看到 A 和 B 仍带有电荷; 如果再让 A 和 B 接触, 他们就不再带电。</p> <p>问题 5: 发生上述现象的原理是什么? ——这说明当带正电荷的球 C 靠近彼此接触的导体 A、B 时, 由于电荷间相互吸引, 导体中的自由电荷(电子)便会移至 A 端, 使 A 带负电, B 带正电。A、B 所带的是异种等量的电荷, 重新接触后等量异种电荷发生中和。</p> <p>把电荷移近不带电的导体, 可以使导体发生带电的现象, 利用静电感应使物体带电的过程, 叫做感应起电。</p> <p>小结: 使物体带电有三种方式: (1) 摩擦起电; (2) 接触起电; (3) 感应起电。</p> <p>思考: 为了判断物体是否带电以及所带电荷的多少, 从 18 世纪起, 物理学家经常应用一种叫做验电器(如图甲)的简单装置: 玻璃瓶内有两片金属箔, 用金属丝挂在一根导体棒的下端, 棒的上端通过瓶塞从瓶口伸出。如果把金属箔换成指针, 并用金属做外壳, 这样的验电器又叫静电计。(如图乙)</p>	<p>教师提出问题, 边引导、边分析。</p> <p>教师讲解原子的核式结构、电子和原子核的稳定性。</p> <p>教师引导学生得出结论。</p> <p>教师演示。</p> <p>引导学生得出是电子转移的原因。</p> <p>教师演示。</p> <p>引导学生得出是电子转移的原因。</p> <p>教师展示验电器。</p> <p>提出问题。</p>	<p>学生回答并分析。</p> <p>边思考边总结。</p> <p>学生跟随教师思路自己分析, 然后小组间讨论出: “物体是怎样带正电的, 怎样带负电的?”</p> <p>观察实验现象。</p> <p>小组讨论并得出结论。</p> <p>观察实验现象。</p> <p>小组讨论并得出结论。</p> <p>学生总结。</p> <p>观察验电器的结构。</p>



主体内容	教师活动	学生活动
<p>问题 1:制作一个验电器,思考如何用验电器检测带电体带电的种类和相对数量。 ——先用已知电荷的物体(和丝绸摩擦过的玻璃棒)碰触验电器,使验电器带电,再用被测物体碰触验电器,如果张角变大则是同种电荷,如果变小则是异种电荷.根据金属箔片张开角度的大小判断相对数量.</p> <p>问题 2:是否只有当带电体与导体棒上端直接接触时,金属箔片才开始张开? ——当带电体靠近金属棒的上端时,金属箔片就开始张开,感应起电的过程.</p>	<p>提出问题.</p>	<p>思考并回答. 思考并回答.</p>
<p><b>二、电荷守恒定律</b></p> <p>问题 1:摩擦起电和感应起电是否创造出了电荷?起电的本质是什么? ——两种起电方式都没有创造出电荷,而是使微观带电粒子在物体间或物体内部发生了转移.</p> <p>电荷守恒定律:电荷既不能创造,也不能消灭,只能从一个物体转移到另一个物体,或者从物体的一部分转移到另一部分.</p> <p>问题 2:电荷守恒定律应如何表述? 一个与外界没有电荷交换的系统,电荷的代数和总是保持不变.</p>	<p>提出问题.</p>	<p>学生分组讨论.</p>
<p><b>三、元电荷</b></p> <p>电荷的多少叫做电荷量.单位用库仑表示,符号为 C.正电荷的电荷量为正值,负电荷的电荷量为负值.</p> <p>迄今为止,科学实验发现的最小电荷量就是电子所带的电荷量.质子、正电子所带的电荷量与它相同,但符号相反.人们把这个最小的电荷量叫做元电荷,用 <math>e</math> 表示.</p> <p>注意:所有带电体的电荷量或者等于 <math>e</math>,或者等于 <math>e</math> 的整数倍.就是说,电荷量是不能连续变化的物理量.</p> <p>电荷量 <math>e</math> 的值为 <math>e=1.60 \times 10^{-19} \text{C}</math></p> <p>电子的电荷量 <math>e</math> 和电子的质量 <math>m_e</math> 的比值叫做比荷,为 <math>\frac{e}{m_e}=1.76 \times 10^{11} \text{C/kg}</math></p>	 <p>指导学生阅读课本.</p>	<p>学生阅读课本.</p>
<p>小结: 这节课我们学习了电荷、正电荷、负电荷、元电荷等概念和电荷守恒定律,它们是电学的最基本的概念和规律.知道使物体带电的三种方式,本节重点是讲述静电感应现象.要清楚感应起电不是创造了电荷,而是使物体中的正负电荷分开,使电荷从物体的一部分转移到另一部分,进而说明电荷守恒定律.</p>		

**板书设计**

第一节 电荷及其守恒定律

一、电荷

1. 摩擦起电
2. 接触起电
3. 感应起电

二、电荷守恒定律

电荷既不能创造,也不能消灭,只能从一个物体转移到另一个物体,或者从物体的一部分转移到另一部分.

**案例 (二)**

**教学过程**

一、情境导入

新的知识内容,新的学习起点.本章将学习有关静电学的知识.将从物质的微观角度认识物体带电的本质,电荷相互作用的基本规律,以及与静止电荷相联系的静电场的基本性质.

另一种表述:一个与外界没有电荷交换的系统,电荷的代数和总是保持不变.

三、元电荷

1. 电荷量
2. 元电荷

$e=1.60 \times 10^{-19} \text{C}$

3. 比荷

$\frac{e}{m_e}=1.76 \times 10^{11} \text{C/kg}$

二、新课教学

1. 电荷

材料展示:

演示 1:摩擦过的物体具有了吸引轻小物体的性质,这种现象叫摩擦起电,这样的物体就带了电.

演示 2:用丝绸摩擦过的玻璃棒之间相





互排斥,用毛皮摩擦过的硬橡胶棒之间也相互排斥,而玻璃棒和硬橡胶棒之间却相互吸引,所以自然界存在两种电荷.同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引.

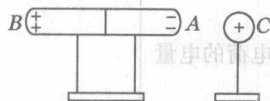
提出问题:为什么摩擦会起电呢?

分析归纳:

(1)原子的核式结构及摩擦起电的微观解释:原子,包括原子核(质子和中子)和核外电子.

(2)摩擦起电的原因:不同物质的原子核束缚电子的能力不同;实质上是电子的转移;摩擦的结果使两个相互摩擦的物体带上了等量异种电荷.

材料展示:(1)演示:把带正电荷的球C移近彼此接触的异体A、B(参见课本图1.1-1).可以看到A、B上的金属箔都张开了,表示A、B都带上了电荷.如果先把C移走,A和B上的金属箔就会闭合.如果先把A和B分开,然后移开C,可以看到A和B仍带有电荷;如果再让A和B接触,他们就不再带电.这说明A和B分开后所带的是异种等量的电荷,重新接触后等量异种电荷发生中和.



(2)实验也可以按照下面的步骤进行

①将一个带电体A靠近导体球B;

②用手接触一下导体球B(相当于把导体球B接地一下)在将手拿开;

③移去带电体A,则这时B上带上了和带电体A异号的电荷.

提出问题:总结使物体带电的方式.

分析归纳:

把电荷移近不带电的导体,可以使导体带电的现象叫做静电感应;利用静电感应使物体带电,叫做感应起电.

### 2. 电荷守恒定律

材料展示:组织学生分析物质的微观分子结构,分析起电的本质原因:把带电的球C移近金属导体A和B时,由于同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引,使导体上的自由电子被吸引过来,因此导体A和B带上了等量的异种电荷.感应起电也不是创造了电荷,而是使物体中的正负电荷分开,是电荷从物体的一部分转移到另一部分.

提出问题:如何描述电荷的变化?

分析归纳:

电荷守恒定律:电荷既不能创造,也不能消灭,只能从一个物体转移到另一个物体,或者从物体的一部分转移到另一部分.

另一种表述:一个与外界没有电荷交换的系统,电荷的代数和总是保持不变.

### 3. 元电荷

材料展示:(1)元电荷是单个电子或质子的带电量,大小为 $e$ ,是电量的最小单位;规定:电子带1个单位的负电荷,质子带1个单位的正电荷;

(2)元电荷、正电荷、负电荷之间的关系,就像数学中的绝对值、正数、负数的关系.因为1个电子和1个质子所带的电量相同,但电性相反,所以就规定了一个正、一个负.也就是说,如果当初科学家把电子所带的电量规定为正电荷,质子所带电量为负电荷,也是可以的.只是既然以前就规定了质子带正电,电子

带负电,就一直沿用下来了,不再改变.

提出问题:什么是元电荷?

分析归纳:

(1)电荷的多少叫做电荷量.符号:Q或 $q$ ,单位:库仑,符号:C,元电荷:电子所带的电荷量(最小电荷量),用 $e$ 表示.

(2)注意:所有带电体的电荷量或者等于 $e$ ,或者等于 $e$ 的整数倍.就是说,电荷量是不能连续变化的物理量.

电荷量 $e$ 的值: $e=1.60 \times 10^{-19} \text{C}$

(3)比荷:电子的电荷量 $e$ 和电子的质量 $m_e$ 的比值,为 $\frac{e}{m_e} = 1.76 \times 10^{11} \text{C/kg}$

例题1:关于元电荷的理解,下列说法正确的是 ( )

- A. 元电荷就是电子
- B. 元电荷是表示跟电子所带电量数值相等的电量
- C. 元电荷就是质子
- D. 物体所带的电量只能是元电荷的整数倍

例题2:5个元电荷的电量是\_\_\_\_\_,16 C电量等于\_\_\_\_\_元电荷.

例题3:关于点电荷的说法正确的是 ( )

- A. 只有体积很小的带电体才能看成点电荷
- B. 体积很大的带电体一定不能看成点电荷
- C. 当两个带电体的大小及形状对它们之间的相互作用力的影响可以忽略时,这两个带电体可看成点电荷
- D. 一切带电体都可以看成点电荷

## 课堂小结

本节课我们学习了两种电荷及其相互作用、电荷量的概念、摩擦起电的知识,重点是要理解好静电感应现象;摩擦起电、感应起电都不是创造了电荷,而是使物体中的正负电荷分开,使电荷从物体的一部分转移到另一部分.

## 板书设计

### 第一节 电荷及其守恒定律

#### 1. 电荷

(1)摩擦起电的原因:电子的转移.

(2)静电感应

#### 2. 电荷守恒定律

电荷既不能创造,也不能消灭,只能从一个物体转移到另一个物体,或者从物体的一部分转移到另一部分.

另一种表述:一个与外界没有电荷交换的系统,电荷的代数和总是保持不变.

#### 3. 元电荷

元电荷:电子所带的电荷量 $e=1.60 \times 10^{-19} \text{C}$

## 教学反思

本节重点是讲述静电感应现象.要做好演示实验,使学生清楚地知道什么是静电感应现象.在此基础上,使学生知道,感应起电也不是创造了电荷,而是使物体中的正负电荷分开,使电荷从物体的一部分转移到另一部分.

第二教案

教辅教案

案例(一)

课程导入

静电现象在日常生活中经常会被发现,如晚上脱毛衣时有时会听到“劈啪”声,甚至会看到电火花。硬橡胶棒经过毛皮摩擦后会吸引轻小物体,这些现象都是由电荷引起的,你能否举出一些类似的例子?在这些例子中,物体是如何起电的?

课前预习

1. 电荷(electric charge)

(1)摩擦起电:两个物体相互摩擦时,电子往往从一个物体到另一个物体,得到电子的物体带电,失去电子的物体带正电。这就是摩擦起电(electrification by friction)。

用丝绸摩擦过的玻璃棒带电,用毛皮摩擦过的橡胶棒带电。

(2)感应起电:当一个带电体靠近导体时,导体中的自由电荷发生移动,导体靠近带电体一端带,远离的一端带。这种现象叫做静电感应(electrostatic induction),利用静电感应使金属导体带电的过程叫做(electrification by induction)。

2. 电荷守恒定律(law of conservation of electric charge)

(1)无论是摩擦起电还是感应起电,本质上都是微观带电粒子(如电子)在物体之间或物体内部转移,而不是出了电荷。

(2)电荷既不能创造,也不能消灭,只能从一个物体转移到另一个物体,或者从物体的一部分转移到另一部分,在转移的过程中,电荷的保持不变,这个结论叫做电荷守恒定律。

(3)电荷守恒定律也常表述为:一个与外界没有电荷交换的系统,电荷的总是保持不变的。

3. 元电荷(elementary charge)

(1)电荷的多少叫(electric quantity)。在国际单位制中单位是(coulomb)。

(2)科学发现最小的电荷量就是所带的电荷量,质子、正电子电荷量与它相同,但符号相反,人们把这个最小的电荷量叫做,用 $e$ 表示。

(3)元电荷的值最早由美国物理学家(R. A. Millikan)测得,元电荷的值是 $e =$  C。

(4)电子的电荷量 $e$ 与电子的质量 $m_e$ 之比,叫做电子的(specific charge)。

答案提示

- (1)转移 负电 正电 负电
- (2)与带电体相反的电荷 与带电体相同的电荷 感应起电
- (1)产生 (2)总量 (3)总量
- (1)电荷量 库仑
- (2)电子 元电荷

课时详解

(3)密立根  $1.6 \times 10^{-19}$

(4)比荷

合作探究

学点① 电荷

情景激疑

有些古书已经非常陈旧,在翻的时候无论怎样小心,书页都可能破损,而在博物馆的实际工作中,又经常有翻阅它们的必要。这样的书页应该怎样去翻呢?让书带上静电为什么就容易翻阅了呢?

学点归纳

(1)电荷

自然界存在两种电荷:正电荷和负电荷。

同种电荷互相排斥,异种电荷互相吸引。

(2)摩擦起电的微观解释

构成物质的原子是由带电粒子组成的。原子核由带正电的质子和不带电的中子组成,核外有带负电的电子,一个原子中的正负电量相等,正常情况下表现为电中性。原子核外的电子受到质子引力的束缚,当两个物体互相摩擦时,离原子核较远的、束缚较弱的电子就从一个物体转移到另一个物体,失去电子的物体就带正电,得到电子的物体就带负电。

(3)自由电子和离子

物质的微观结构不同,核外电子的多少和运动情况也不同,由于原子之间、分子之间的相互作用,核外电子的运动情况也会变化。例如金属原子的外层电子往往会脱离原子核的束缚而在金属中自由活动,成为自由电子,失去电子的原子成为带正电的离子。

典例剖析

【例1】绝缘细线上端固定,下端挂一轻质小球 $a$ , $a$ 的表面镀有铝膜;在 $a$ 近旁有一绝缘金属球 $b$ ,开始时 $a$ 、 $b$ 都不带电,如图所示。现使 $b$ 带电,则



- $b$ 将吸引 $a$ ,吸住后不放开
- $b$ 先吸引 $a$ ,接触后又把 $a$ 排斥开
- $a$ 、 $b$ 之间不发生相互作用
- $b$ 立即把 $a$ 排斥开

解析 带电体有吸引轻小物体的性质,轻质小球 $a$ 被 $b$ 吸引, $a$ 、 $b$ 接触后带同种电荷,应相互排斥。

答案 B

点拨

带电体可以吸引并吸住纸屑这样绝缘的不带电小物体;带电体可以吸引,但不能吸住铝箔屑这样的不带电导电小物体。其原因是:带电体不会向纸屑转移电荷,而会向铝箔屑转移电荷。

【变式题1】有两个完全相同的带电绝缘金属小球 $A$ 、 $B$ 分



别带有电荷量  $Q_A = 6.4 \times 10^{-9} \text{ C}$ ,  $Q_B = -3.2 \times 10^{-9} \text{ C}$ , 让两绝缘金属小球接触, 在接触过程中, 电子如何转移并转移了多少?

**解析** 首先弄清电荷接触后先中和后平分.

当两个小球接触时, 带电荷量少的负电荷先被中和, 剩余的正电荷再重新分配. 由于两小球相同, 剩余正电荷必均分, 即接触后两小球带电荷量.

$$\begin{aligned} Q_A' &= Q_B' = (Q_A + Q_B) / 2 \\ &= \frac{6.4 \times 10^{-9} - 3.2 \times 10^{-9}}{2} \text{ C} \\ &= 1.6 \times 10^{-9} \text{ C} \end{aligned}$$

在接触过程中, 电子由 B 球转移到 A 球, 不仅将自身电荷中和且继续转移, 使 B 球带  $Q_B'$  的正电, 这样, 共转移的电子电荷量为

$$\begin{aligned} \Delta Q &= -Q_B + Q_B' = 3.2 \times 10^{-9} \text{ C} + 1.6 \times 10^{-9} \text{ C} \\ &= 4.8 \times 10^{-9} \text{ C} \\ \text{转移的电子数 } n &= \frac{\Delta Q}{e} = \frac{4.8 \times 10^{-9} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \\ &= 3.0 \times 10^{10} (\text{个}) \end{aligned}$$

**答案**  $3.0 \times 10^{10}$  个

## 学点 2 电荷守恒定律

### 情景激疑

目前普遍认为: 质子和中子都是由 u 夸克和 d 夸克组成, u 夸克带电量为  $\frac{2}{3}e$ , d 夸克带电量为  $-\frac{1}{3}e$ , e 为基元电荷. 那么质子和中子应是如何组成的呢?

### 学点归纳

#### (1) 电荷守恒定律

电荷既不能创造也不能消灭, 只能从一个物体转移到另一个物体, 或者从物体的一部分转移到另一部分, 在转移过程中, 电荷的总量保持不变.

任何起电方式都是电荷的转移, 在同一隔离系统中正、负电荷量的代数和不变.

#### (2) 电荷量

物体所带电荷的多少叫电荷量(简称电荷), 符号为  $q$  或  $Q$ , 国际单位制中电荷单位是库仑, 符号是 C;

#### (3) 元电荷 $e$

质子(或电子)所带电荷量的绝对值叫元电荷,  $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ , 所有带电物体的电荷量只能是元电荷的整数倍;

#### (4) 带电粒子的比荷

带电粒子的电荷量和质量之比叫比荷.

电子的比荷:  $\frac{e}{m_e} = 1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ .

## 案例(二)

### 重点难点突破

#### 一、三种起电方式的理解

##### 1. 摩擦起电

不同的物质对电子的束缚、吸引能力不同, 两种不同的物质

### 典例剖析

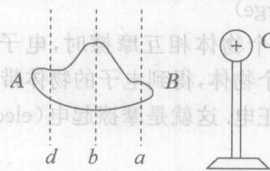
**【例 2】** 用毛皮摩擦橡胶棒时, 橡胶棒带\_\_\_\_\_电荷, 毛皮带\_\_\_\_\_电荷. 若橡胶棒带电荷量为  $2.7 \times 10^{-9} \text{ C}$ , 则毛皮所带电荷量是\_\_\_\_\_C.

**解析** 橡胶棒与毛皮摩擦, 橡胶棒因得电子而带负电荷, 毛皮因失电子而带正电荷, 两者得失电子数目相同, 故带电荷量值相等.

**答案** 负 正  $2.7 \times 10^{-9}$

**点拨** 电荷守恒定律不仅适用于宏观过程, 也是一切微观过程所遵守的规律.

**【变式题 2】** 如图所示, 左边是一个原先不带电的导体, 右边 C 是后来靠近导体的带正电金属球, 若用绝缘工具沿图示某条虚线将导体切开, 分导体为 A、B 两部分, 这两部分所带电荷量的数值分别为  $Q_A$ 、 $Q_B$ , 则下列结论正确的有 ( )



- A. 沿虚线 d 切开, A 带负电, B 带正电, 且  $Q_B > Q_A$
- B. 只有沿虚线 b 切开, 才有 A 带正电, B 带负电, 并  $Q_B = Q_A$
- C. 沿虚线 a 切开, A 带正电, B 带负电, 且  $Q_B > Q_A$
- D. 沿任意一条虚线切开, 都有 A 带正电, B 带负电, 而  $Q_A$ 、 $Q_B$  的值与所切的位置有关

**解析** 静电感应使得 A 带正电, B 带负电. 导体原来不带电, 只是在 C 的电荷的作用下, 导体中的自由电子向 B 部分移动, 使 B 部分带了多余的电子, 而带负电; A 部分少了电子, 因而带正电. A 部分移去的电子数目和 B 部分多余电子的数目是相同的, 因此无论从哪一条虚线切开, 两部分的电荷量总是相等的, 但由于电荷之间的作用力与距离有关, 自由电子在不同位置所受 C 的作用力的强弱是不同的, 这样导致电子在导体上的分布不均匀, 越靠近右端负电荷密度越大, 越靠近左端正电荷密度越大, 所以从不同位置切开时,  $Q_A$ 、 $Q_B$  的值是不同的, 故只有 D 正确.

**答案** D

### 课堂小结

摩擦起电

1. 物体带电的方式: 接触起电

感应起电

2. 在一个隔离系统中, 电荷的总量是保持不变的.

3. 任何物体的带电量的多少都是元电荷的整数倍.

## 精析精练

组成的物体相互摩擦时, 由于摩擦力做功, 使得束缚能力弱的物体失去电子, 从而带正电, 吸引能力强的物体得到电子, 从而带负电, 例如用毛皮摩擦橡胶棒时, 毛皮对电子的束缚能力差, 失去电子带正电, 电子转移到橡胶棒上, 使得橡胶棒带负电.

#### 2. 感应起电

(1) 当一个带电体靠近导体时, 发生静电感应现象, 即发生