

根据普通高中课程标准实验教科书编写

人教版

新课标高中 同步导学

XINKEBIAO GAOZHONG TONGBU DAOXUE

物理

选修3—1
选修3—2



编审 卓德才
主编 袁 斌



开明出版社

根据普通高中课程标准实验教科书编写

新课标高中 同步导学

XINKEBIAO GAOZHONG TONGBU DAOXUE

人教版

物理

选修 3-1
选修 3-2

编 审 卓德才

主 编 袁 斌

副主编 赵跃敏 杨 军 马栋梁

张乡红 佘庆达



开明出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标高中同步导学. 物理/《新课标高中同步导学》

编写组编. —北京:开明出版社,2009. 8

ISBN 978 - 7 - 80205 - 790 - 6

I. 新… II. 新… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 132519 号

书名:新课标高中同步导学 物理 选修 3-1 选修 3-2

编审:卓德才

主编:袁斌

出版:开明出版社(北京海淀区西三环北路 19 号 邮编:100089)

经销:全国新华书店

印刷:河南省联祥印刷厂印刷

开本:787 × 1092 1/16

印张:16. 25

字数:406 千字

版次:2009 年 8 月第 1 版

印次:2009 年 8 月第 1 次印刷

定价:19. 50 元

如有印装质量问题,请与印刷厂联系。联系电话:(0371)67662061

编写说明

2007年,38.4%的高考本科上线率,创河南省各辖市历史最高水平,37名同学被北大、清华录取,人数居全省第一;2008年,本科上线率达41.9%,高于全省平均上线率(20.56%)一倍以上的成绩,再次刷新河南省各省辖市本科上线率最高记录,又有37名同学被北大、清华录取,这就是位于豫北一隅的濮阳市创造的教育奇迹。她虽然位置偏僻,经济并不发达,但这里的基础教育却异军突起,成了该市的一张靓丽名片,出现了全省瞩目的“濮阳现象”。是什么让他们取得了如此骄人的成绩?是先进的教育理念,是科学的教学模式,是一大批业务精湛的教学名师和骨干。多年来,他们一直倡导“到位教学”的原则,广泛推行“单元过关教学模式”,严格落实“堂堂清”“课课清”“单元清”,力求夯实基础,避免知识转嫁,稳步提高能力。尤其是他们的“三清”要求,符合学科自身逻辑,符合学生认知规律。多年的探索与实践,他们不仅创造了让家长放心、让社会满意的高考辉煌,也积累了让同仁便于借鉴、让学子乐于接受的教学经验和训练体系。

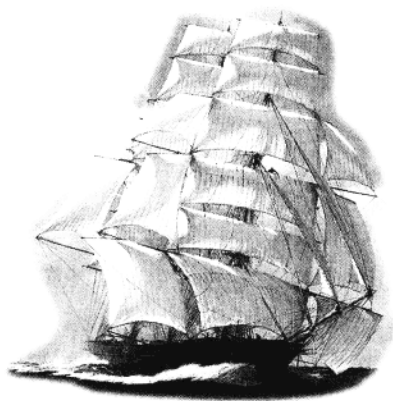
适逢河南省今年实施高中新课程改革,为了顺利推进新课改,为了扎实学好新课程,为了让濮阳经验与大家共享,我们将课改精神与濮阳经验有机整合,组织濮阳市众多名师和教学骨干编写了这套《新课标高中同步导学》。这套教辅,在内容上力求渗透高中课程改革的最新理念,体现高考命题改革的最新方向,贴近生产、生活、社会、科技的发展实际,大力拓宽学生的知识视野,全面提升学生的学科素养。在编写体例上广泛吸纳了市场上各种教辅之优点,果断摒弃了诸多资料中栏目繁杂之弊端,本着实用、精要的原则,紧紧围绕教材主体知识和重点内容进行辅导与训练,充分诠释了教辅的核心功能。在辅导部分,针对教材的重点、难点、疑点、考点、知识的生长点等,本教辅注重深入挖掘其内涵和外延,注重弥合教材叙述与学生学习能力、理解能力之间的距离,注重弥合教材内容与课标要求、高考要求之间的空档,着力帮助学生解决学习上的困惑和疑难。在训练部分,各个题目的选编力求做到同步性、递进性、新颖性、原创性、基础

性、针对性、典型性、规范性的高度统一，重在不断提高学生的各种学科能力。这套教辅，根据新课程编排结构，按照“三清”标准科学划分学时，并细化到了每学时的起始页行，牵前不挂后，循序而渐进，真正做到了与教材同步，与教师、学生同行。这是本教辅区别于其他同类教辅的最大特色。

为了编好这套资料，策划部制定了严格的工作程序，采用了讨论建构式编写模式。要求每个编委必须通览本学科高中三年全部内容，精心研读本人编写部分的教材，找准需要辅导的重、难、疑点，精辟解读，精编训练。编写中，策划部多次召开编委会议，听取编委汇报，阐述编写意图，每一个环节都经过集体讨论，主编把关。尽管如此，由于时间仓促，错误和不当之处仍在所难免，希望广大读者多提宝贵意见，以便再版时修订。

《新课标高中同步导学》策划部

二〇〇九年八月于河南濮阳





目 录

物理 选修 3-1

第一章 静电场	3
第一节 电荷及其守恒定律	3
第二节 库仑定律	6
第三节 电场强度	10
第一课时 电场强度及其叠加	10
第二课时 电场线 匀强电场	14
第四节 电势能和电势	17
第一课时 电势能	17
第二课时 电势 等势面	20
第五节 电势差	24
第六节 电势差与电场强度的关系	28
第七节 静电现象的应用	31
第八节 电容器的电容	34
第九节 带电粒子在电场中的运动	38
本章知识梳理	43
本章单元检测	48
第二章 恒定电流	51
第一节 电源和电流	51
第二节 电动势	54
第三节 欧姆定律	57
第一课时 欧姆定律	57
第二课时 实验:测绘小灯泡的伏安特性曲线	61
第四节 串联电路和并联电路	68
第五节 焦耳定律	73
第六节 电阻定律	78
第一课时 电阻定律	78
第二课时 实验:测定金属的电阻率	82
第七节 闭合电路的欧姆定律	86
第八节 多用电表	91



目 录

第一课时 多用电表的基本应用	91
第二课时 实验:用多用电表判断黑箱内的电学元件	97
第九节 实验:测定电池的电动势和内阻	101
第十节 简单的逻辑电路	108
本章知识梳理	112
本章单元检测	114
第三章 磁场	119
第一节 磁现象和磁场	119
第二节 磁感应强度	121
第三节 几种常见的磁场	122
第四节 磁场对通电导线的作用力	125
第一课时 磁场对通电导线的作用力	125
第二课时 习题课	127
第五节 磁场对运动电荷的作用力	130
第六节 带电粒子在匀强磁场中的运动	132
第一课时 带电粒子在匀强磁场中的运动	132
第二课时 习题课	136
第七节 带电粒子在复合场中的运动(补)	140
本章知识梳理	147
本章单元检测	150

物理 选修 3-2

第四章 电磁感应	155
第一节 划时代的发现	155
第二节 探究电磁感应的产生条件	155
第三节 楞次定律	158
第一课时 感应电流的方向	158
第二课时 楞次定律的应用	163
第四节 法拉第电磁感应定律	167
第一课时 法拉第电磁感应定律	167
第二课时 电磁感应规律的综合应用	172
第五节 电磁感应规律的应用	177
第六节 互感和自感	182
第七节 涡流 电磁阻尼和电磁驱动	186
本章知识梳理	189
本章单元检测	193



第五章 交变电流	199
第一节 交变电流	199
第二节 描述交变电流的物理量	203
第三节 电感和电容对交变电流的影响	208
第四节 变压器	213
第五节 电能的输送	218
本章知识梳理	224
本章单元检测	227
第六章 传感器	231
第一节 传感器及其工作原理	231
第二节 传感器的应用(一)	235
第三节 传感器的应用(二)	238
第四节 传感器的应用实验	243
本章知识梳理	247
本章单元检测	249

物理

选修3-1

人教版





第一章 静电场

第一节 电荷及其守恒定律



学习目标要求

1. 了解电荷及静电现象的产生。
2. 了解元电荷的含义。
3. 知道摩擦起电、感应起电、接触起电的方法和实质。
4. 掌握电荷守恒定律并能解答问题。
5. 会用原子结构和电荷守恒定律的知识分析静电现象,解答相关问题。
6. 通过制作验电器和观察静电现象,激发研究静电现象的热情和兴趣。



重难点解析

1. 物体带电的实质

物体带电的实质是电子的得与失。物体失去电子带正电,得到电子带负电。

2. 使物体带电的三种方法

(1) 摩擦起电

不同的物质对电子的束缚、吸引能力不同。用不同的物质组成的物体相互摩擦时,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。摩擦起电的实质是电荷从一个物体转移到另一个物体。

(2) 感应起电

当一个带电体靠近导体时,由于电荷间相互吸引或排斥,导体中的自由电荷便会趋向或远离带电体,使导体靠近带电体的一端带异种电荷,远离带电体的一端带同种电荷。这种现象叫静电感应。利用静电感应使金属导体带电的过程叫感应起电。

感应起电的步骤,如图 1-1-1 所示:

- ①将枕形导体 A 和 B 彼此接触;
- ②将带电体 C 移近导体 A ;
- ③先把 A 和 B 分开,然后移去 C ,则 A 带上和 C 异号的电荷, B 带上和 C 同号的电荷。

感应起电的实质是电荷从物体的一部分转移到另一部分。

(3) 接触起电

一个物体带电时,电荷之间会相互排斥,如果接触另一个导体,电荷会转移到这个导体

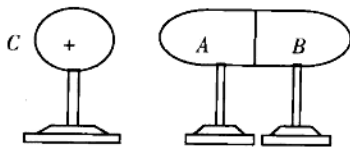


图 1-1-1



上,使导体带电,这种方式称为接触起电。接触起电的实质是电荷从一个物体转移到另一个物体。

两个完全相同的带电小球相互接触后,若电性相同,则把总电荷平均分配;若电性相反,则先中和后平分。

3. 电荷守恒定律

表述一:电荷既不会创生,也不会消灭,它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,电荷的总量保持不变。

表述二:一个与外界没有电荷交换的系统,电荷的代数和保持不变。

4. 元电荷

元电荷:电子所带电荷量是最小电荷量,人们把这个最小电荷量叫做元电荷,用 e 表示。实验表明,所有带电体的电荷量或者等于 e 或者是 e 的整数倍。

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

比荷:电子的电荷量 e 与电子质量 m_e 之比,叫做电子的比荷。

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



典型例题剖析

【例1】下列说法正确的是 ()

- A. 摩擦起电时产生电荷
- B. 带等量异种电荷的两个物体接触后转化为不带电的情况时,电荷消失
- C. 自然界中带电体所带的电荷量都是元电荷的整数倍
- D. 以上说法都不对

命题意图:考查电荷守恒定律和元电荷的内容。

解题思路:不管采取什么方法使物体带电,都是物体得失电子的过程,根据电荷守恒定律,所有认为电荷可以凭空产生或消失的说法都是错误的。带电体的带电荷量都是元电荷的整数倍。

正确答案:C

【例2】如图1-1-2所示,有一个带正电的验电器,当一个金属球A靠近验电器上的金属球B时,验电器的金属箔片张角减小,则 ()

- A. 金属球A可能不带电
- B. 金属球A一定带正电
- C. 金属球A可能带负电
- D. 金属球A一定带负电

命题意图:考查感应电荷与验电器的综合应用。

解题思路:验电器的金属箔片张角减小,说明箔片上的正电荷因向B“移动”而比原来减少,由此判定A、B所带电荷相互吸引。如果A带负电,靠近验电器的B球时,异种电荷相互吸引,使金属箔片上的正电荷逐渐“上移”,从而使箔片张角减小,选项C对而D错。如果A不带电,在靠近B球时,发生感应现象使A球上电荷重

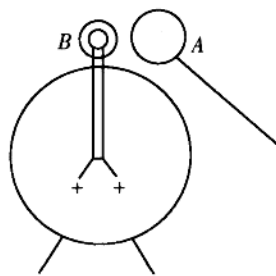


图1-1-2



新分布,靠近 B 球的端面出现负的感应电荷,而背向 B 球的端面出现正的感应电荷, A 球上的感应电荷与验电器上的正电荷发生相互作用,因距离的不同而表现为吸引作用,从而使箔片张角减小,故 A 对, B 错。

正确答案:AC



同步跟踪练习

- 关于元电荷,以下说法正确的是 ()
 - 元电荷实质上是电子和质子本身
 - 所有带电体的电荷量一定是元电荷的整数倍
 - 元电荷的值通常取作 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 - 电荷量 e 的数值最早是由美国科学家密立根用实验测得的
- 关于摩擦起电与感应起电,以下说法正确的是 ()
 - 摩擦起电是因为电荷的转移,感应起电是因为产生电荷
 - 摩擦起电是因为产生电荷,感应起电是因为电荷的转移
 - 不论摩擦起电还是感应起电,都是电子的转移
 - 以上说法均不对
- 有 a 、 b 、 c 三个塑料小球, a 与 b 、 b 与 c 、 c 与 a 均相互吸引,如果 a 带正电,则下列说法正确的是 ()
 - b 、 c 两球均带负电
 - b 带负电, c 带正电
 - b 、 c 两球必有一个带负电,另一个不带电
 - b 、 c 两球均不带电
- 半径相同的两个金属小球 A 、 B 带有相等的电荷量,相隔一定的距离。现让第三个半径相同的不带电的金属小球 C 先后与 A 、 B 接触后移开。
 - 若 A 、 B 带同种电荷,接触后 A 、 B 两球的电荷量之比为_____;
 - 若 A 、 B 带异种电荷,接触后 A 、 B 两球的电荷量之比为_____。
- 如图1-1-3所示,在带电体 C 的右侧有两个相互接触的金属导体 A 、 B ,均放在绝缘支架上。若先将 C 移走,再把 A 、 B 分开,则 A _____电, B _____电。若先将 A 、 B 分开,再移走 C ,则 A 带_____电, B 带_____电。
- 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 $Q_1 = 6.4 \times 10^{-9} \text{ C}$, $Q_2 = -3.2 \times 10^{-9} \text{ C}$,让两个小球接触,在接触过程中,电子如何转移?转移了多少?

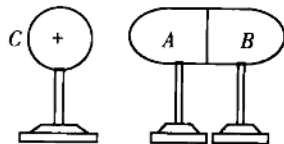


图 1-1-3



7. 有 A 、 B 、 C 三个用绝缘柱支撑的相同导体球, A 带正电, B 和 C 不带电, 讨论用什么方法能使:

- (1) B 、 C 都带正电;
- (2) B 、 C 都带负电;
- (3) B 、 C 带等量异种电荷。

8. 运送汽油的汽车, 在它的车尾总装有一根拖在地上的铁链条, 这是为什么?

第二节 库仑定律



学习目标要求

1. 了解库仑力 F 和距离的关系及库仑力与球体所带电荷量的关系。
2. 知道点电荷的概念, 掌握库仑定律的含义及其表达式, 知道静电力常量。
3. 会用库仑定律进行有关计算。
4. 体验影响电荷间相互作用力的因素的探究方法。
5. 通过实验培养观察和分析问题的能力。
6. 体会抓住主要因素、忽略次要因素是物理学中研究问题的常用科学方法。



重难疑点解析

1. 库仑定律

(1) 内容: 真空中两个静止点电荷之间的相互作用力, 与它们的电荷量的乘积成正比, 与它们的距离的二次方成反比, 作用力的方向在它们的连线上。



(2)表达式:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

(3)对库仑定律的理解

①适用条件:真空中、静止的、两个点电荷间的相互作用;

②库仑力具有力的一切性质:矢量性、相互性等。两个点电荷间的库仑力是相互的,它们大小相等,方向相反;

③使用公式时,点电荷电荷量用绝对值代入公式进行计算,然后根据同性电荷相斥、异性电荷相吸判断库仑力的方向。

2. 点电荷

带有电荷的点叫做点电荷。点电荷类似于力学中的质点,也是一种理想模型。

当带电体间的距离比它们自身的大小大得多,以至带电体的形状、大小及电荷分布状况等对电荷之间的作用力的影响可以忽略时,这样的带电体可以看做点电荷。

3. 库仑力的叠加原理

对于两个以上的点电荷,每个点电荷都要受到其他所有点电荷对它的作用力。两个或两个以上点电荷对某一个点电荷的作用力,等于各个点电荷单独对这个电荷的作用力的矢量和。也就是说,不管周围有无其他电荷存在,两个点电荷间的相互作用力总是符合库仑定律的。

对于不能看做点电荷的带电体,任何一个带电体都可以看成由许多点电荷组成的,由库仑定律和平行四边形定则就可以求出带电体间的静电力的大小和方向。



典型例题剖析

【例1】半径均为 R 的两个金属球 A 、 B ,带电荷量分别为 $+6q$ 和 $-2q$,两球相距 $100R$ 时,两球之间的库仑力的大小是 F 。今让两金属球先接触后再移开至其边缘相距 $2R$ 处,这时两球之间的库仑力为 ()

- A. $\frac{25}{12} \times 10^2 F$ B. 大于 $\frac{25}{12} \times 10^2 F$ C. 小于 $\frac{25}{12} \times 10^2 F$ D. 无法判断

命题意图:考查库仑定律的适用条件。

解题思路:两球相距 $100R$ 时,满足库仑定律的适用条件,但当相距 $2R$ 时,金属球自身的大小已不能忽略了,即不能再将带电金属球当成点电荷了,所以此时库仑定律已不再适用了。因此相距 $2R$ 时两球之间的库仑力不能用库仑定律直接求出,但仍可用库仑定律对此时的库仑力进行定性分析。此时球体表面的电荷分布大致如图 1-2-1 所示,可知电荷间的等效距离大于 $4R$,所以这时 A 、 B 之间的库仑力应小于 $\frac{25}{12} \times 10^2 F$ 。

正确答案:C

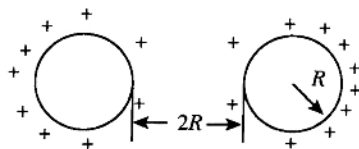


图 1-2-1



【例2】如图1-2-2所示,在一条直线上有两个相距0.4 m的点电荷A、B,A带电 $+Q$,B带电 $-9Q$ 。现引入第三个点电荷C,恰好使三个点电荷处于平衡状态,问:C应带什么性质的电荷?应放于何处?所带电荷量为多少?

命题意图:考查库仑力的叠加原理。

解题思路:每个点电荷都处于平衡状态,根据同种电荷相斥、异种电荷相吸的规律,以及库仑定律列出平衡方程即可。

正确答案:根据平衡条件判断,C应带负电,放在A的左边且和A、B在同一条直线上。设C带电荷量为 q ,与A相距为 x ,A、B间的距离为 r 。以A为研究对象,由平衡条件得:

$$k \frac{qQ_A}{x^2} = k \frac{Q_A Q_B}{r^2} \quad (1)$$

以C为研究对象,有

$$k \frac{qQ_A}{x^2} = k \frac{qQ_B}{(r+x)^2} \quad (2)$$

①②联立得

$$x = \frac{1}{2}r = 0.2 \text{ m},$$

$$q = -\frac{9}{4}Q,$$

即C应带负电,放在A的左边0.2 m处,带电荷量为 $-\frac{9}{4}Q$ 。

【例3】如图1-2-3所示,带电小球A用长为 L 的绝缘细线系于墙上一点O,A受固定于墙上的另一个小球B的作用,使细线和墙面夹角成 30° ,小球A、B在同一水平面内。若小球A的质量为 m ,小球B的带电荷量为 $+Q$,则小球A的电性怎样,带电荷量为多少?

命题意图:库仑定律与力学的综合应用。

解题思路:对A球受力分析,根据A球受力平衡列出方程,再结合库仑定律求出A所带电荷量。

正确答案:由题意知,A受到B的排斥作用,所以A带正电。设小球A所带电荷量为 q ,A球受到重力 mg 、拉力 F_T 和B球对它的斥力 F 作用,建立坐标系如图1-2-4所示,由平衡条件得,在 x 轴上

$$F = F_T \sin 30^\circ \quad (1)$$

在 y 轴上

$$F_T \cos 30^\circ = mg \quad (2)$$

由库仑定律得

$$F = k \frac{qQ}{(L \sin 30^\circ)^2} \quad (3)$$

①②③联立得

$$q = \frac{mgL^2}{4\sqrt{3}kQ}。$$

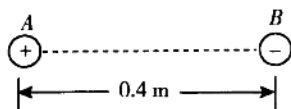


图1-2-2

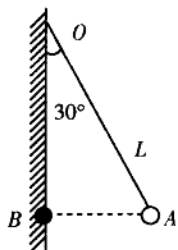


图1-2-3

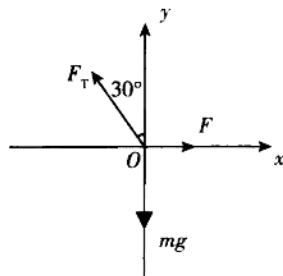


图1-2-4



同步跟踪练习

- 对于库仑定律,下面说法正确的是 ()
 - 凡计算真空中静止的两个点电荷间的相互作用力,就可以使用公式 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
 - 求两个带电小球之间的库仑力时,一定可以使用公式 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
 - 相互作用的两个点电荷,不论它们的电荷量是否相等,它们之间的库仑力大小一定相等
 - 库仑定律和万有引力定律的表达式相似,都与距离的二次方成反比
- 在真空中,两个点电荷原来带的电荷量分别为 q_1 和 q_2 ,且相隔一定的距离。若现将 q_2 增加为原来的 3 倍,再将两点电荷间的距离缩小为原来的一半,则前后两种情况下两点电荷间的库仑力之比为 ()
 - 1:6
 - 1:12
 - 12:1
 - 6:1
- a 、 b 两个同性点电荷的距离保持不变,当另一个异性电荷移近时, a 、 b 之间的库仑力将 ()
 - 变小
 - 变大
 - 不变
 - 不能确定
- 如图 1-2-5 所示,有三个点电荷 A 、 B 、 C 位于一个等边三角形的三个顶点上,已知 A 、 B 都带正电荷, A 所受 B 、 C 两个电荷的静电力的合力如图 1-2-5 中 F_A 所示。那么可以判定点电荷 C 所带电荷 ()
 - 一定是正电荷
 - 一定是负电荷
 - 可能是正电荷,也可能是负电荷
 - 无法判断
- 将两个半径极小的带电小球(可视为点电荷),置于一个绝缘的光滑水平面上,从静止开始释放,那么下列叙述中正确的是(忽略两球间的万有引力) ()
 - 它们的加速度一定在同一直线上,而且方向可能相同
 - 它们的加速度可能为零
 - 它们的加速度方向一定相反
 - 它们的加速度的大小一定越来越小
- 两个完全相同的带电小球,质量均为 m 且带有等量同种电荷,用两根长度相同的绝缘细线悬挂于同一点(如图 1-2-6 所示),静止后两条细线张角为 2θ 。若细线长度为 L ,两个小球所带电荷量大小均为 _____,悬线张力大小为 _____。
- 真空中有两个点电荷,其中 $q_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ C}$, $q_2 = -4.5 \times 10^{-2} \text{ C}$,它们相距 15 cm,现引入第三个点电荷,放在何处才能使三个点电荷都处于静止状态?

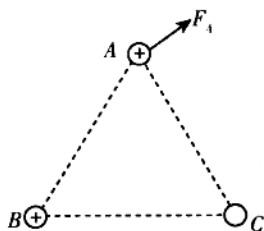


图 1-2-5

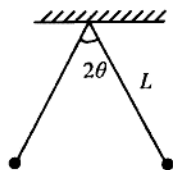


图 1-2-6