荣德基高中系列

荣德基 总主编

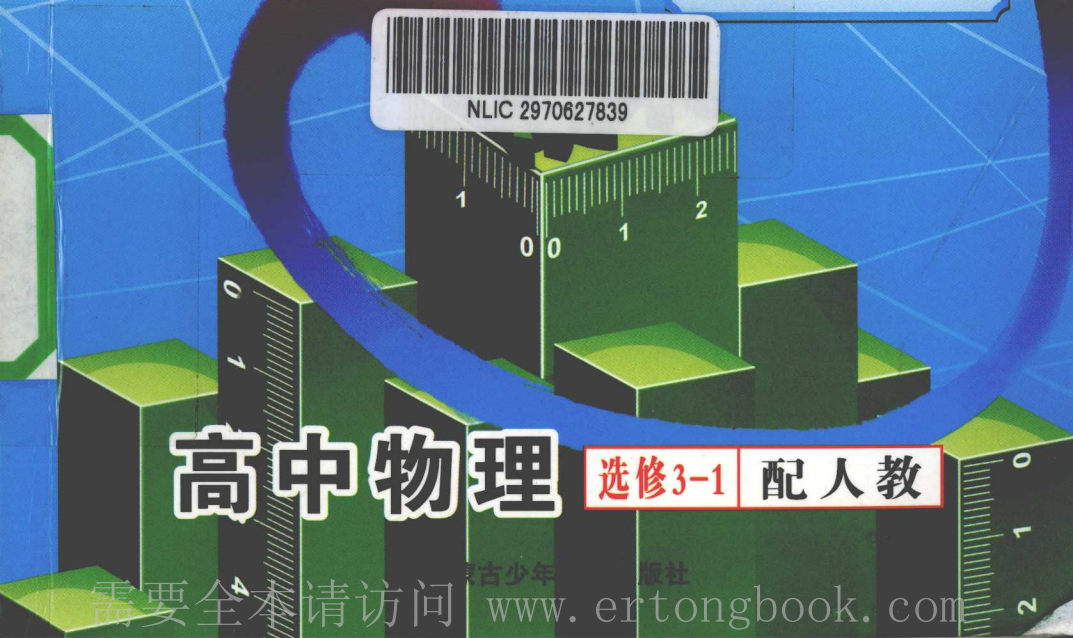
荣德基 剖析 POUXI

新课标新教材

探究开放创造性学习

赠教材习题答案

NLIC 2970627839



高中物理

选修3-1 配人教

内蒙古少年儿童出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

荣德基高中系列

荣德基 剖析

新课标新教材

探究开放创造性学习

北京大学园区图书馆 藏书 NLIC
NLIC 2970627839

提成绩 用剖析 轻松快乐新体验

高中物理 选修3-1

（配人教）

总 主 编：荣德基
本册主编：孙志祥

内蒙古少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

荣德基剖析新课标新教材:探究开放创造性学习:人教.高中物理.3-1:选修/荣德基主编.—通辽:内蒙古少年儿童出版社,2010.1
ISBN 978-7-5312-2638-3

Ⅰ.①荣… Ⅱ.①荣… Ⅲ.①物理课—高中—教学参考资料 Ⅳ.①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 001527 号

责任编辑/图 雅
装帧设计/典点瑞泰
出版发行/内蒙古少年儿童出版社
地址邮编/内蒙古通辽市霍林河大街西 312 号(028000)
经 销/新华书店
印 刷/北京昊天弘业印务有限公司
总 字 数/848 千字
规 格/880×1240 1/32
总 印 张/27.25
版 次/2010 年 1 月第 1 版
印 次/2010 年 1 月第 1 次印刷
总 定 价/51.10 元(全 3 册)
版权声明/版权所有 翻印必究

声明:在图书编写过程中,我们参考并引用了部分资料。有部分文字及图片的作者还没联系上,特表谢忱。敬请这些作者及时与我们联系,以便我们支付稿酬。

积错成金 学之有道

——关于错题与差距的故事

A .美丽的传说也是传说

“很久很久以前，有一个道术高深的县令……”小时候，虎娃喜欢伏在爷爷的膝上，听爷爷讲古老的故事，尤其喜欢听“点石成金”的传说，它在虎娃小小的心坎里留下了深深的印记。在那样一个充满幻想的小小年纪里，虎娃不止一次地想象自己也拥有点石成金术，想象自己除恶扬善、行走天下，用一根神奇的手指一次次在险象环生中制造惊喜，在千钧一发时力挽狂澜，在赞叹期待中神秘现身……

时光在一点点走过，年轮在一圈圈扩展。虎娃很快变成了背着书包进学校的“上学一族”。在五彩斑斓的校园生活中，虎娃的魔幻梦想很快变成了肥皂泡泡。课堂上虽也书声朗朗，但考试后却总是让爸爸妈妈失望。

读小学三年级的时候，一次期中考试，遇见一道不会做的数学题。虎娃愁眉苦脸地想了半天，可是仍不得解。他突然想起爷爷讲过的“点石成金”的故事，于是灵机一动，看了看手中的钢笔，“有了！”，虎娃开始双目紧闭、握紧钢笔、口中念念有词，突然用笔指向试卷，默念一声“来！”——可试卷仍空空如也，虎娃惊诧得直到考试结束铃声响起才清醒过来。不会做的题目依然空着！

虎娃心中曾经幻想的“神仙”、“大侠”等自我形象，在糟糕的学习成绩面前，遭到了无声的嘲笑。虎娃的“英雄梦”在校园里一点点幻灭。于是他开始怀疑自己，渐渐失去了单纯的快乐。

B. 相遇一种方法

四十年后，当年的虎娃已成长为著名的教研专家荣德基老师。当年的伙伴们在回首童年时，依然感到很困惑：小虎娃那糟糕的成绩到底是怎么在三个月内冲到了前几名？

原来，小虎娃有幸遇到了一位恩师，他只为虎娃辅导了三个月，却为他的一生奠定了坚实的基础。其实这个老师的教学方法很简单：采用循环的错题攻破法，每次在知识讲解后为虎娃布置几道相关作业题，下次课前先对作业的情况进行检查，对做错的题进行重点讲解，并将它们布置在以后的作业中。

在这种循环错题攻破法的指导下，小虎娃的学习成绩像他青春期的身体一样，呼啦啦地疯长。此后，虎娃一直坚持记录自己在学习中做错的题，并定期对错题进行复习。当小虎娃的错题博物馆中的错题越来越丰富，新增错题速度越来越慢时，他离成功也越来越近了。虎娃一次次取得骄人的成绩，最终在鲜花和掌声中赢得了辉煌的人生。

C. 报得三春晖

荣老师深知，在少年求学时期，遇见一位好老师和一个好的学习方法，将对一个人的一生产生深远影响。于是，荣老师根据自身学习体会，并结合众多北大清华学子的成功学习经验，创造性地提出了“CETC差距学习法”。荣老师继承了当年恩师传授的循环错题攻破法的内核，并将之不断升华，创造性地提炼出科学的学习理念和实用的学习工具，将人文性和工具性有机结合，逐渐形成了一个完整的方法论体系，让万千学子有法可依、有矩可循。

传承并创新中国的教育文化，这是荣老师一生孜孜以求的梦想。如今，荣老师已潜心于教研二十余年，主编了《点拨》《典中点》《剖析》《点拨训练》和《金笔尖》等品牌教辅丛书，并创立了“荣德基教育考试研究中心”，汇聚了全国几百名特高级优秀教师，共同谱写着“荣天下桃李、德四方学人”的辉煌篇章。

回想起少年时期自己“点石未能成金”的那场课堂闹剧，荣老师不禁哑然失笑。儿时行走江湖、点石成金的侠客梦依稀远去，但是荣老师凭借前瞻性的教育理念和创新性的教学方法，已在四海桃李的簇拥中，成为教育界的无冕英雄。

“很久很久以前，有一个梦想点石成金的小男孩……”

现在，年已不惑的荣老师开始给行走在求学路上的孩子们讲故事，一个真实而传奇的故事。荣老师要告诉这些祖国的花朵们，点石成金只是个美丽的传说，然而“积错成金”却是个掷地有声的道理。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

CONTENTS 目录

第1章 静电场

全章瞭望 …… 1

第 1 节　电荷及其守恒定律 …… 1

第 2 节　库仑定律 …… 8

第 3 节　电场强度 …… 17

第 4 节　电势能和电势 …… 29

第 5 节　电势差 …… 41

第 6 节　电势差与电场强度的关系 …… 47

第 7 节　静电现象的应用 …… 56

第 8 节　电容器的电容 …… 63

第 9 节　带电粒子在电场中的运动 …… 71

全章总结 …… 86

第2章 恒定电流

全章瞭望 …… 89

第 1 节　电源和电流 …… 89

第 2 节　电动势 …… 95

第 3 节　欧姆定律 …… 100

第 4 节　串联电路和并联电路 …… 109

第 5 节　焦耳定律 …… 118

第 6 节　电阻定律 …… 125
第 7 节　闭合电路的欧姆定律 …… 133
第 8 节　多用电表 …… 145
第 9 节　实验:测定电池的电动势和内阻 …… 156
第 10 节　简单的逻辑电路 …… 169
全章总结 …… 176

第3章 磁　场

全章瞭望 …… 180
第 1 节　磁现象和磁场 …… 180
第 2 节　磁感应强度 …… 186
第 3 节　几种常见的磁场 …… 192
第 4 节　磁场对通电导线的作用力 …… 202
第 5 节　磁场对运动电荷的作用力 …… 211
第 6 节　带电粒子在匀强磁场中的运动 …… 221
全章总结 …… 232
参考答案及剖析 …… 237

第1章 静电场

全章瞭望

本章是选修3系列的第一章，是高中阶段电学内容的开始。本章内容是高中阶段的基础内容之一。

从本章开始，我们将从最基本的电现象开始，研究静电所遵循的规律，揭开它神秘的面纱。

本章的核心内容是静电场的基本性质和带电粒子在电场中的运动、电容器和电容等。本章的基本概念多且抽象，许多知识要在力学知识的基础上学习和运用，因此学习时要注意复习必要的力学知识，以便能够自然地把力学知识和电学知识密切联系起来，这样也有助于帮助我们理解电学的基本概念。

本章内容按照物理学自身发展的过程以及教学中循序渐进的原则来安排。先认识电荷，电荷之间相互作用的规律，再认识描述电场性质的相关物理量。在此基础上，通过核心内容的拓展和应用，如静电现象的应用、电容器和电容、带电粒子在电场中的运动等，提高同学们综合运用物理知识的能力。

第1节 电荷及其守恒定律

A.基础篇 研习教材 夯实根本

知识块一：电荷

【剖析点1】 两种电荷及其相互作用(了解)

1.两种电荷：自然界中只存在两种电荷：正电荷和负电荷。用丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电荷叫做正电荷；用毛皮摩擦过的橡胶棒所带的电荷叫做负电荷。

2.电荷间的相互作用规律：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

【剖析点2】 起电的三种方式(认识)

1.摩擦起电：

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，于是原来呈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。如丝绸摩擦过的玻璃棒由于失去电子而带正电，丝绸由于得到电子而带负电。摩擦起电的实质是电子的转移。

2.感应起电：

当一个带电体靠近导体时，由于电荷间相互作用(同种电荷相互排斥，异种电荷相

互吸引),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号电荷,远离带电体的一端带同号电荷,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。

如图1-1-1所示,将带正电的小球C移近相互接触的两个导体A、B,A为近端,B为远端。保持C不动,用绝缘工具把A、B分开,移走C,则A带负电,B带正电。如果先移走C,那么A、B上感应出的异种电荷会立即中和,再分开A、B,不会使A、B带电。

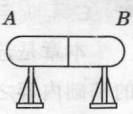


图1-1-1

3. 接触带电:

(1)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,电荷就会转移到这个导体上,使这个导体带电,这种方式称为接触带电。接触带电的实质是电荷的转移。验电器和带电体接触时,因为接触带电,带电体上的一部分电荷转移到验电器上,同种电荷相互排斥,使验电器的金属箔片张开。

(2)电荷的分配:接触带电时,两物体最终的电荷量分配很复杂,但有一种情况能确定电荷量的分配,即两个完全相同的导体球相互接触后把电荷量平分(带异种电荷的,先中和,再把剩余的电荷量平分)。

4. 物体带电的实质:

(1)物体由原子组成,原子由原子核和核外电子组成,电子带负电,原子核带正电,整个原子对外显电中性。物体失去电子而带正电,得到电子而带负电。物体带电的实质就是电子的得与失。

(2)物体内部,原子核是相对固定的,内部的质子不能脱离原子核而移动,所以起电过程中转移的都是核外电子。

【知识块一典例】 如图1-1-2所示是一带正电的验电器,当一个金属球A靠近验电器上的金属球B时,验电器中的金属箔片的张角减小,则(　　)

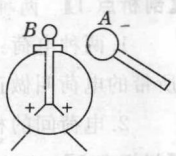


图1-1-2

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

答案:A、C　**剖析**:验电器上的金属箔片和金属球B都带正电,金属箔片之所以张开,是由于两箔片上的正电荷相互排斥造成的。当验电器金属箔片的张角变小时,说明金属箔片上的正电荷一定比原来减少了。由于金属球A只是靠近验电器而没有与验电器上的金属球B发生接触,要考虑感应起电的影响。当金属球A靠近金属球B时,

验电器的金属球 B、金属杆、金属箔片相当于一个导体，金属球 A 距离金属球 B 较近而距金属箔片较远。如果金属球 A 带正电，验电器上的正电荷一定向远处“移动”，则金属箔片上的正电荷量增加，张角变大，所以 B 选项错误。如果金属球 A 带负电，验电器上的正电荷由于相互作用力而向近端“移动”，造成金属箔片上的正电荷量减少，张角变小。如果金属球 A 不带电，由于受验电器上的正电荷的影响，在金属球 A 靠近金属球 B 的部分会出现负电荷，而这些负电荷反过来会使验电器上的正电荷向 B“移动”，使金属箔片上的电荷量减少，张角变小，A、C 正确。验电器不但可以判断物体是否带电，而且还能演示静电感应现象。本题既要考虑静电感应的作用，又要区别静电感应与接触带电的不同。

知识块二：电荷守恒定律（重点）

【剖析点 3】 电荷守恒定律（理解，掌握）

表述一：电荷既不会创造，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，电荷的代数和总是保持不变的。

说明：(1)电荷守恒定律是自然界最重要的基本规律之一。

(2)在一定条件下，电荷是可以产生和湮灭的，但电荷的代数和不变。如一对正负电子可以同时湮灭，转化为光子。

【知识块二典例】 目前普遍认为，质子和中子都是由被称为 u 夸克和 d 夸克的两类夸克组成。u 夸克电荷量为 $+\frac{2}{3}e$，d 夸克电荷量为 $-\frac{1}{3}e$，e 为元电荷。下列论断可能正确的是（ B ）

A. 质子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成

B. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成

C. 质子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成，中子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

D. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

答案：B **剖析**：本题主要考查组成原子核的质子和中子的性质及电荷守恒定律，质子电荷量为 $+e$，故由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成；中子电荷量为零，故由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成。故 B 选项正确。近代物理学夸克理论的出现，打破了元电荷 e 的界线，而电荷守恒定律是自然界最基本的规律之一，仍然是成立的。

知识块三：元电荷（重点）

【剖析点 4】 电荷量（了解）

电荷的多少叫电荷量，常用 Q 和 q 表示，其国际单位是库仑，简称库，用符号 C 表示。电荷有正负之分，则电荷量也有正值或负值。如 $Q_1=3.2\times10^{-16}$ C、$Q_2=-4.8\times$

10^{-16} C等。

【剖析点5】 元电荷(了解)

通常取元电荷 $e=1.60\times10^{-19}$ C,元电荷是科学实验中发现的最小的电荷量。质子和电子所带的电荷量的绝对值与元电荷相等,但不能说它们就是元电荷。电荷量是不连续的,任何带电体的电荷量都是元电荷的整数倍。

【典例】 下列关于元电荷的说法中正确的是(CD)

A. 电子和质子都是元电荷

B. 一个带电体的电荷量为元电荷的300.5倍

C. 元电荷的值通常取 $e=1.60\times10^{-19}$ C

D. 元电荷没有正负之分

答案:C、D **剖析**:元电荷是科学实验中发现的最小的电荷量,其值通常取 $e=1.60\times10^{-19}$ C,故C正确;带电体的电荷量均为元电荷的整数倍,故B错误;元电荷只是电荷量,不是带电粒子,没有正负之分故,D正确。理解元电荷的概念,区别其与质子和电子的不同是解题的关键。

【剖析点6】 比荷(了解)

带电体的电荷量 q 与其质量 m 之比叫做比荷。电子的比荷为 $\frac{e}{m_e}=\frac{1.60\times10^{-19}\text{ C}}{0.91\times10^{-30}\text{ kg}}=1.76\times10^{11}$ C/kg。

B. 运用篇 学以致用 快乐学习

一、课本素材创新题

【典例1】 (P_4,习题3)A 为带正电的小球,B 为原来不带电的导体。把 B 放在 A 附近,A、B 之间存在吸引力还是排斥力?

变式题:使带电的金属球靠近不带电的验电器,验电器的箔片张开。图1-1-3表示验电器上感应电荷的分布情况,其中正确的是(　　)

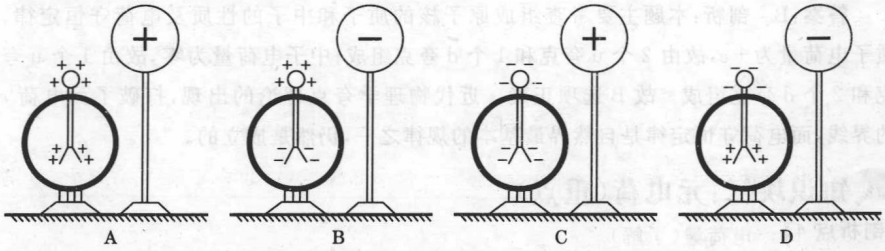


图1-1-3

答案:B **剖析**:由于验电器原来不带电,因此,验电器的金属球和箔片带异种电

趣味谜语

明察秋毫(打一物理仪器)

——显微镜

需要全本请访问 www.ertongbook.com

荷，A、C 两项错误，验电器靠近带电金属球的一端感应出与带电金属球异号的电荷，所以 D 项错误。

二、综合运用题

【典例 2】（节内综合题）有两个完全相同的带电金属小球 A、B，分别带有电荷量 $Q_A=6.4\times10^{-9}$ C，$Q_B=-3.2\times10^{-9}$ C，让两金属小球接触，在接触过程中，电子如何转移，转移了多少电子？

解：当两小球接触时，所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，即接触后两小球所带电荷量

$$Q_A'=Q_B'=\frac{(Q_A+Q_B)}{2}=\frac{6.4\times10^{-9}-3.2\times10^{-9}}{2}\text{C}=1.6\times10^{-9}\text{ C}。$$

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' 的正电荷，这样，共转移的电子电荷量为

$$\Delta Q=Q_B-Q_B'=-(3.2\times10^{-9}+1.6\times10^{-9})\text{ C}=-4.8\times10^{-9}\text{ C},$$

电子由 B 球转移到 A 球，转移的电子数 $n=-\frac{\Delta Q}{e}=\frac{-4.8\times10^{-9}\text{ C}}{-1.6\times10^{-19}\text{ C}}=3.0\times10^{10}$ 个。

剖析：在此过程中只有电子发生转移，求转移的电子数时，需要先求转移的电荷量，再求电子数。

【典例 3】（节内综合题）完全相同的两个金属小球 A、B 带有相等的电荷量（绝对值），相隔一定的距离，现让第三个完全相同的不带电的金属小球先后与 A、B 接触后再移开。

（1）若 A、B 两球带同种电荷，接触后 A、B 两球所带电荷量之比为 2∶3 。

（2）若 A、B 两球带异种电荷，接触后 A、B 两球所带电荷量（绝对值）之比为 _____ 。

答案：2∶3；2∶1　**剖析**：（1）设 A、B 所带电荷量均为 q，第三个小球先与 A 接触，电荷平均分配，两球所带电荷量分别为 $\frac{q}{2}$，第三个小球再与 B 接触，电荷再平均分配，分别带电荷量为 $\frac{\frac{q}{2}+q}{2}=\frac{3}{4}q$，所以接触后 A、B 两球的电荷量之比为 2∶3。

（2）设 A 带的电荷量为 q，B 为 $-q$，则第三个小球先与 A 接触，电荷平均分配，分别为 $\frac{q}{2}$，再与 B 接触，先中和，然后电荷再平均分配，所带电荷量为 $\frac{-q+\frac{q}{2}}{2}=-\frac{q}{4}$，所以，接触后 A、B 两球的电荷量（绝对值）之比为 2∶1。

一个小铜人，臂在肚子里，电荷一下去，双手就举起。（打一物理仪器）

——验电器　趣味谜语

三、新型题

(一)探究题

【典例4】 有两个完全相同的金属球A、B,A球所带电荷量为q,B球所带电荷量$-q$,现要使A、B所带电荷量都为$-\frac{q}{4}$,应该怎么办?

解:先用手接触一下A球,使A球所带电荷传入大地,再将A、B接触一下,分开A、B,再用手接触一下A球,再将A、B接触后分开,这时A、B所带的电荷量都为$-\frac{q}{4}$。

剖析:电荷的分配规律是先中和后平分。

(二)图表信息题

【典例5】 已知π^+介子、π^-介子都是由一个夸克(夸克u或夸克d)和一个反夸克(反夸克$\bar{u}$或反夸克$\bar{d}$)组成的,它们的电荷量如下表所示,表中的e表示元电荷。下列说法正确的是(　　)

	π^+	π^-	u	d	$\bar{u}$	$\bar{d}$
电荷量	$+e$	$-e$	$+\frac{2}{3}e$	$-\frac{1}{3}e$	$-\frac{2}{3}e$	$+\frac{1}{3}e$

A. π^+由u和$\bar{d}$组成　　B. π^+由d和$\bar{u}$组成

C. π^-由u和$\bar{d}$组成　　D. π^-由d和$\bar{u}$组成

答案:A、D　**剖析**:π^+电荷量为$+e$,u电荷量为$+\frac{2}{3}e$,$\bar{d}$电荷量为$+\frac{1}{3}e$,故π^+由u和$\bar{d}$组成,A正确,B错;π^-电荷量为$-e$,d电荷量为$-\frac{1}{3}e$,$\bar{u}$电荷量为$-\frac{2}{3}e$,故π^-由d和$\bar{u}$组成,D正确,C错。

C. 演练篇 / 反馈学习效果 ☞(237)

1.(剖5)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. 元电荷是表示跟一个电子所带电荷量数值相等的电荷量

C. 元电荷就是质子

D. 物体所带电荷量只能是元电荷的整数倍

2.(剖2,剖3)关于摩擦起电和感应起电的实质,下列说法中正确的是(　　)

A. 摩擦起电现象说明机械能可以转化为电能,也说明通过做功可以创造出电荷

B. 摩擦起电说明电荷可以从一个物体转移到另一个物体

C. 感应起电说明电荷可以从物体的一部分转移到另一个部分

趣味谜语　孔明的儿子拍照(打一光学名词)

——小孔成像

D. 感应起电说明电荷可以从带电的物体转移到原来不带电的物体

3.(剖 1,剖 2) 如图 1-1-4 所示,原来不带电的金属导体 MN,在其两端下面都悬挂着金属箔片。若使带负电的金属球 A 靠近导体的 M 端,可能看到的现象是(　　)

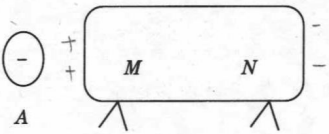


图 1-1-4

A. 只有 M 端金属箔片张开,且 M 端带正电

B. 只有 N 端金属箔片张开,且 N 端带负电

C. 两端的金属箔片都张开,且左端带负电,右端带正电

D. 两端的金属箔片都张开,且左端带正电,右端带负电

4.(剖 4,剖 5) 多少个电子的电荷量等于 $-32.0\ \mu C$?(电子所带电荷量 $e=-1.6\times10^{-19}\ C$)

5.(剖 4) 干燥的天气一个人拖着鞋在地毯上走,鞋上聚集了 $-48\ \mu C$ 的净电荷。鞋上有多少个净剩余电子?这些电子的总质量是多少?(电子质量 $m_e=9.1\times10^{-31}\ kg$)

心有余而力不足(打一光学名词)

——光心

⑥ (剖1,剖2)为什么和衣服摩擦过的塑料尺子会将小纸片吸起？但在潮湿的天气却不能成功？

第2节 库仑定律

A.基础篇 研习教材 夯实根本

知识块一:库仑定律(重点,高频考点)

【剖析点1】 探究影响电荷间相互作用力的因素(了解)

(一)实验内容

如图1-2-1所示,O是一个带正电的物体,把系在丝线上的带正电的小球挂在图中P_1、P_2、P_3等位置,电荷由于受到带电体对其的作用力而使丝线偏离竖直方向θ角。在电荷量不变时,小球离带电体越近,θ角越大;距离不变时,带电荷量越大,θ角越大。可以根据共点力的平衡条件判断影响电荷间相互作用力的大小的决定因素。

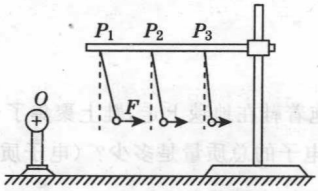


图1-2-1

(二)实验结论

电荷间的相互作用力随两带电体之间的距离的增大而减小;随两带电体所带的电荷量的增加而增大。

(三)三易点提示

1.应使带电体O带上足够多的电荷。

2.实验时要保证环境干燥。

【剖析点2】 点电荷(理解)

1.定义:当带电体间的距离比它们自身的大小大得多,以至于带电体的形状、大小

及电荷分布状况对它们之间的作用力的影响可以忽略时，就可以把带电体看作点电荷。

2. 特点：点电荷是一种理想化模型，实际不存在。和以前学过的质点相似。实际带电体能否看成点电荷决定于自身的大小和形状与带电体间的距离的比较，与带电体的大小无关、与其所带电荷量的多少、性质无关。

【典例】 下面关于点电荷的说法正确的是(　　)

A. 只有体积很小的带电体才可看作点电荷

B. 只有做平动的带电体才可看作点电荷

C. 只有带电荷量很少的带电体才可看作点电荷

D. 点电荷所带电荷量可多可少

答案：D　**剖析**：能否将一个带电体看成点电荷，关键在于我们分析时是否考虑它的体积大小和形状。即它的体积大小和形状可不予以考虑时就可以将其看成点电荷。至于它的电荷量，可多可少。

【剖析点 3】 库仑定律(理解，掌握，灵活运用)

1. 内容表述：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。电荷间的这种作用力叫做静电力或库仑力。

2. 公式：$F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$其中 $k=9.0\times10^9\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$ 叫静电力常量。

3. 适用条件：真空中的点电荷。

4. 静电力也是一种性质力，具有力的一切性质，运算时利用平行四边形定则进行矢量运算。

注意：使用库仑定律计算时，电荷量用绝对值代入，作用力的方向根据“同种电荷相斥，异种电荷相吸”的规律定性判定。

【典例】 真空中有两个静止的点电荷，它们之间的库仑力大小为 F。若将它们之间的距离增大为原来 2 倍，所带电荷量都增大为原来的 4 倍，则它们之间的库仑力大小变为(　　)

A. $4F$　　B. $2F$　　C. F　　D. $\frac{F}{2}$

答案：A　**剖析**：点电荷之间的库仑力为 $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$，变化后的库仑力为 $F'=k\frac{4q_1\times4q_2}{(2r)^2}=4k\frac{q_1q_2}{r^2}=4F$。

【知识块一典例】 两个分别带有电荷量 $-Q$ 和 $+3Q$ 的相同金属小球(均可视为点电荷)，固定在相距为 r 的两处，它们间库仑力的大小为 F。两小球相互接触后将其

距离变为$\frac{r}{2}$,则两球间库仑力的大小为(　　)

A. $\frac{1}{12}F$　　B. $\frac{3}{4}F$　　C. $\frac{4}{3}F$　　D. $12F$

答案:C　**剖析**:本题考查库仑定律及带电体电荷量的转移问题。接触前两个点电荷之间的库仑力大小为$F=k\frac{Q\cdot 3Q}{r^2}$,两个相同的金属球各自带电,接触后再分开,其所带电荷量先中和后均分,所以两球分开后均带电$+Q$,距离又变为原来的$\frac{1}{2}$,库仑力为$F'=k\frac{Q\cdot Q}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$,所以两球间库仑力的大小为$\frac{4}{3}F$,C项正确。

知识块二:库仑的实验

【剖析点4】　库仑的实验(了解)

库仑做实验用的装置叫做库仑扭秤。如图1-2-2所示,细银丝的下端悬挂一根绝缘棒,棒的一端是一个带电的金属小球A,另一端有一个不带电的球B,B与A所受的重力平衡。当把另一个带电的金属球C插入容器并使它靠近A时,A和C之间的作用力使悬丝扭转,通过悬丝扭转的角度可以比较力的大小。改变A与C之间距离r,记录每次悬丝扭转的角度,便可找到力F与距离r的关系,实验的结果是力F与距离r的二次方成反比,即$F\propto\frac{1}{r^2}$。

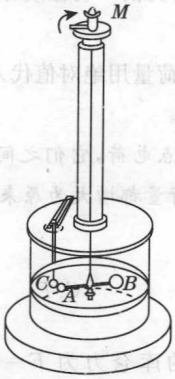


图1-2-2

库仑的实验技巧是:(1)小量放大;(2)电荷量的确定。

【剖析点5】　静电力常量(了解)

静电力常量的数值要由实验来测定,其数值为$k=9.0\times10^9\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$。

趣味谜语　只见熊走,不见足迹(打一物理名词)

——能

需要全本请访问 www.ertongbook.com