



新精活实展平台 翱翔高飞圆梦想

高考领航

高效课堂学案

■ 主编 李成民

GKLLH

物理
选修 1-1

成绩怎么提高?



电子科技大学出版社

一书在手 全程无忧

在高中三年里，酸甜苦辣样样俱全，悲笑泣乐时时存在，语音袅袅，意犹未尽。高考领航愿用不断超越的执著信念，陪伴您走过这段非凡旅程，圆满您的大学梦想，成就您的人生辉煌！

品质是高考领航的座右铭，创新是高考领航的恒动力。专家名师编写，打造出扛鼎中国教辅书业的力作，为复习备考注入无穷动力。可编辑教学课件光盘；一课一练，活页课时作业；模拟考试场应试体验，单元质量评估；解疑释惑，详解答案……一项项凝聚着高考领航殚精竭虑的智慧，见证了高考领航永无止境的突破，更为您的逐梦之旅带来无限精彩与感动。

图书在版编目 (CIP) 数据

高考领航. 物理. 1-1 : 选修 / 李成民主编. -- 成都 : 电子科技大学出版社, 2012.6
ISBN 978-7-5647-1216-7

I. ①高… II. ①李… III. ①中学物理课—高中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第133168号

高考领航 物理 选修1-1

李成民主编

出版 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑 岳 慧
责任编辑 岳 慧
主 页 www.uestcp.com.cn
电子邮件 uestcp@uestcp.com.cn
发 行 新华书店经销
印 刷 山东梁山印刷有限公司
成品尺寸 210mm×297mm 印张 5.25 字数 223千字
版 次 2012年6月第一版
印 次 2012年6月第一次印刷
书 号 ISBN 978-7-5647-1216-7
定 价 24.50元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本书如有破损、缺页、装订错误、请与我社联系。



让学习与快乐相伴!
伴您轻松步入求知之旅……

CONTENTS 目录

第一章 电场 电流	(1)
第 1 节 电荷 库仑定律	(1)
第 2 节 电场	(6)
第 3 节 生活中的静电现象	(10)
第 4 节 电容器	(14)
第 5 节 电流和电源	(17)
第 6 节 电流的热效应	(20)
章末优化整合	(23)
第二章 磁场	(25)
第 1 节 指南针与远洋航海	(25)
第 2 节 电流的磁场	(29)
第 3 节 磁场对通电导线的作用	(32)
第 4 节 磁场对运动电荷的作用	(37)
第 5 节 磁性材料	(40)
章末优化整合	(43)
第三章 电磁感应	(45)
第 1 节 电磁感应现象	(45)
第 2 节 法拉第电磁感应定律	(49)
第 3 节 交变电流	(53)
第 4 节 变压器	(57)
第 5 节 高压输电	(60)
第 6 节 自感现象 涡流	(63)
第 7 节 课题研究:电在我家中	(63)
章末优化整合	(67)
第四章 电磁波及其应用	(69)
第 1 节 电磁波的发现	(69)
第 2 节 电磁波谱	(72)
第 3 节 电磁波的发射和接收	(75)
第 4 节 信息化社会	(78)
第 5 节 课题研究:社会生活中的电磁波	(78)
章末优化整合	(82)

第一章

电场 电流

本章知识概览

本章通过对神奇的自然现象“雷电与琥珀”的介绍,进一步认识静电,引入电荷间的相互作用、电场及其描述、静电的利用与防止等电学基础知识,在此基础上进一步认识电流的概念、电源和电流的热效应等规律,新课标对本章的要求是:

1. 用物质的微观模型和电荷守恒定律分析静电现象,认识点电荷间的相互作用规律.
2. 通过实验认识电场,会用电场线、电场强度描述电场.
3. 理解电流的概念和电源的电动势.
4. 掌握焦耳定律.

本章内容比较抽象,而且概念较多,不易理解.因此学习中要注意做好实验,弄清概念建立的背景,体会类比思想、理想化模型的建立在物理学研究中的作用,掌握科学探究常用的思想方法,对下一章磁场的学习有启发和引领的作用.

本章重点 电荷间相互作用的特点、三种起电方式、电荷守恒定律、点电荷、库仑定律、电场强度、电场线、电流、电动势、焦耳定律.

本章难点 点电荷、库仑定律及应用、电场强度、电动势、焦耳定律.

第1节 电荷 库仑定律

目标导航

【知识与技能】

1. 知道自然界中有正负两种电荷,知道电荷的产生原因.
2. 知道电荷守恒定律.
3. 理解库仑定律的含义及其公式表达,知道静电力常量,并会用库仑定律的公式进行有关的计算.

【过程与方法】

1. 明确物体起电的实质.
2. 认识类比的方法也是物理学中的一种研究方法.

【情感、态度与价值观】

学习科学家不畏艰辛、勇于探索的科学探究精神,认识科学的社会价值,激发爱科学、努力学习科学的热情.

自主学习

一、接引雷电下九天

电闪雷鸣是常见的自然现象,有时甚至表现得神秘恐怖.18世纪,各种静电现象首先引起了学者们的关注和研究.莱顿瓶发明后,_____开始了对火花放电的研究,1752年6月在美国费城进行了著名的风筝实验,终于成功地将天电引入莱顿瓶,统一了_____和_____.

二、电荷

1. 两种电荷:自然界存在两种电荷:_____和_____,用丝绸摩擦过的玻璃棒带_____,用毛皮摩擦过的硬橡胶棒带_____.同种电荷相互_____,异种电荷相互_____.

2. 电荷量:电荷的多少叫电荷量,用_____或_____表示,在国际单位制中,电荷量的单位为_____,符号为_____.通常正电荷用_____数表示,负电荷用_____数表示.

3. 摩擦起电:摩擦起电的实质是_____从一个物体_____到另一个物体上,失去电子的物体带_____电,得到电子的物体带_____电.

4. 感应起电:把电荷移近_____的导体,可以使导体_____的现象,叫做感应起电.

三、电荷守恒

1. 内容:电荷既不能创生,也不能消灭,只能从一个物体_____到另一个物体,或者从物体的一部分_____到另一部分,在转移的过程中,电荷的总量_____.

2. 元电荷:电子或质子所带电荷量为 $e = \text{_____ C}$.实验表明:任何带电体所带的电荷量或者_____ e ,或者是 e 的_____倍.

四、库仑定律

1. 点电荷: 当实际带电体的大小_____它们之间的距离时, 以致带电体的形状、大小和电荷量分布对相互作用力的影响可以_____时, 可看作点电荷, 它是_____模型.

2. 内容: _____中两个_____之间的相互作用力, 跟它们电荷量的乘积成_____比, 跟它们距离的二次方成_____比, 作用力的方向在它们的连线上.

3. 公式: 如果用 Q_1 、 Q_2 表示两个点电荷的电荷量, 用 r 表示它们之间的距离, 用 F 表示它们之间的相互作用力, 库仑定律可以表示为: _____, 式中的 k 是一个常量, 叫做静电力常量, 由实验可以得出 $k =$ _____.

4. 适用条件: 真空中的点电荷.

疑难 诠释

一、三种起电方法的对比

	摩擦起电	感应起电	接触起电
条件	两种不同物质组成的物体相互摩擦	带电体靠近导体	两个完全相同的金属球互相接触
实质	电子从一个物体转移到另一个物体	导体中自由电荷发生转移	导体之间电荷的转移
结果	得到电子的物体带负电, 失去电子的物体带正电	导体靠近带电体的一端带异号电荷, 远离的一端带同号电荷	若两球带同种电荷, 则平分两者电荷量; 若两球带异种电荷, 则正、负电荷先中和, 后平分剩余的电荷量

【特别提醒】 起电的本质是自由电子在物体之间或物体内部转移, 而不是创造了电荷.

【针对训练】

1. (2011 年青岛高二检测) 下列说法正确的是 ()

- A. 不带电的导体靠近一个带电体, 导体两端就会带等量异号电荷
- B. 不带电的物体上, 既没有正电荷也没有负电荷
- C. 摩擦起电的过程中一个物体失去电子, 另一个物体得到电子
- D. 玻璃棒与任何物体摩擦后均会带上正电荷

二、对点电荷的认识

1. 点电荷是只有电荷量, 没有大小、形状的理想化模型, 类似于力学中的质点, 实际中并不存在.

2. 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对它们之间相互作用力的影响可以忽略不计时, 这样的带电体就可以看做点电荷.

3. 一个带电体能否看做点电荷, 是相对于具体问题而言的, 不能单凭其大小和形状确定. 例如, 一个半径为 10 cm 的带电圆盘, 如果考虑它和 10 m 处某个电子的作用力, 就完全可以把它看做点电荷, 而如果这个电子离带电圆盘只有 1 mm, 那么这一带电圆盘又相当于一个无限大的带电平面.

【针对训练】

2. 关于点电荷, 下列说法中正确的是 ()

- A. 点电荷是一个带有电荷的几何点, 它是实际带电体的抽象, 是一种理想化的模型
- B. 点电荷自身不一定很小, 所带电荷不一定很少
- C. 体积小于 1 mm^3 的带电体就是点电荷
- D. 体积大的带电体, 只要满足一定的条件也可以看成点电荷

三、对静电力的认识

1. 静电力的计算公式 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$, 式中 k 叫静电力常量, 在国际单位制中, $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.

2. 公式的适用条件: ①仅适用于真空中两个点电荷之间的相互作用的静电力(叫库仑力). 有人用公式推理说, 当 $r \rightarrow 0$ 时, $F \rightarrow \infty$, 这是错误的. 因当 $r \rightarrow 0$ 时, 两电荷已不能再看成点电荷, 不能用公式来分析静电力了. ②均匀带电球体可以看成电荷量集中在球心的点电荷, 应用公式计算库仑力, 这时距离 r 从球心算起.

3. 静电力具有力的共性,如遵守牛顿第三定律,遵循力的平行四边形定则。

4. 研究微观带电粒子的相互作用时,经常忽略万有引力。(因其万有引力比起静电力来非常非常小)

【特别提醒】 (1)应用静电力的计算公式时, Q_1 、 Q_2 只以绝对值代入,计算出的 F 是库仑力的大小;至于库仑力的方向可依据“同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引”来判断。

(2)计算时公式中的各量都必须用国际单位制中的单位。

【针对训练】

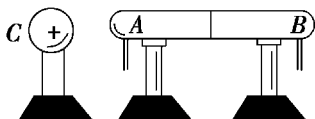
3. 已知点电荷 A 的电荷量是点电荷 B 的 2 倍,则 A 对 B 作用力大小跟 B 对 A 作用力大小的比值为 ()

- A. 2 : 1 B. 1 : 2
C. 1 : 1 D. 不一定

典例精析

类型一 感应起电的理解

【例 1】 如下图所示, A 、 B 为两个相互接触的绝缘支柱支持的金属导体,起初它们不带电,在它们的下部贴有金属箔片, C 是带正电的小球,下列说法中正确的是 ()



- A. 把 C 移近导体 A 时, A 、 B 上的金属箔片都张开
B. 把 C 移近导体 A , 先把 A 、 B 分开, 然后移去 C , A 、 B 上的金属箔片仍然张开
C. 先把 C 移走, 再把 A 、 B 分开, A 、 B 上的金属箔片仍然张开
D. 先把 A 、 B 分开, 再把 C 移去, 然后重新让 A 、 B 接触, A 上的金属箔片张开, 而 B 上的金属箔片闭合

【思路引导】 A 、 B 中自由电子 \rightarrow C 的作用力 \rightarrow 带电 \rightarrow 是否中和 \rightarrow 金属箔片张开或闭合

【解析】 把 C 移近导体 A 时, A 、 B 上的金属箔片都张开, A 上带负电荷, B 上带正电荷; 把 C 移近导体 A , 先把 A 、 B 分开, 然后移去 C , A 、 B 仍带电; 先把 C 移去, 再把 A 、 B 分开, A 、 B 上的电荷已相互中和, 都不再带电。

【答案】 AB

【点拨提升】 先分开 A 、 B , 再移去 C , A 、 B 的电荷不会中和; 先移去 C , 再把 A 、 B 分开, A 、 B 的电荷会发生中和。本题中分析 A 、 B 中的电荷能否发生中和是解题的关键。

【变式拓展】

1. 例 1 中采用下面哪种方法可以使 A 、 B 导体分开后都带上电荷 ()

- A. 先把两导体分开再移走 C
B. 先移走 C , 再把两导体分开
C. 使 C 与 A 瞬时接触, 再移走 C
D. 先使 B 瞬时接地, 再移走 C

类型二 电荷守恒定律的应用

【例 2】 通过摩擦起电的方式使两个完全相同的小球分别带上正、负电荷。若 A 球带正电, B 球带负电, 且 A 球带的电荷量大于 B 球带的电荷量, 则两球相互接触后, A 、 B 球分别带什么电? 带电荷量一样吗?

【思路引导】 任何带电现象都遵守电荷守恒定律, 对于完全相同的两个带电物体, 当它们相互接触时, 正、负电荷满足先中和后平分的特点。

【解析】 A 、 B 两球相互接触后, 电荷先中和一部分后平分, 因开始时 A 球带的电荷量大于 B 球带的电荷量, 故两球接触后都带正电, 并且两球所带的电荷量完全相同。

【答案】 A 、 B 球都带正电, 并且带的电荷量相同

【变式拓展】

2. (2011 年山西平遥期中) 现有不带电的甲、乙两物体, 相互摩擦之后, 经检验甲带正电。那么下列说法正确的是 ()

- A. 甲在与乙摩擦时得到了乙的电子
B. 乙在与甲摩擦时得到了甲的电子
C. 甲带的电荷量等于乙带的电荷量
D. 甲带的电荷量大于乙带的电荷量

类型三 库仑定律的应用

【例 3】 半径相同的金属球 A 、 B 带有等量电荷, 相距一定距离时, 两球间的库仑力为 F , 今让第三个与 A 、 B 外形相同的不带电的金属球 C 先后与 A 、 B 接触后移开, 此时 A 、 B 间的相互作用力大小可能是 ()

- A. $\frac{F}{8}$ B. $\frac{F}{4}$
C. $\frac{3F}{8}$ D. $\frac{3F}{4}$

【思路引导】 因两带电小球所带电荷电性不明确, 需分别讨论同种、异种电荷两种情况。

【解析】 若 A、B 间为斥力, 则 A、B 带等量同种电荷. 与 C 接触后 $q_A = \frac{1}{2}q, q_B = \frac{3}{4}q$. 此时 A、B 之间的相互作用力为 $\frac{3}{8}F$; 若 A、B 间为引力, 则 A、B 带等量异种电荷, 与 C 接触后, $q_A' = \frac{q}{2}, q_B' = \frac{q}{4}$. 此时 A、B 间的相互作用力为 $\frac{F}{8}$.

【答案】 AC

【点拨提升】 解决这类问题, 要掌握两点: (1) 熟练应用库仑定律; (2) 外形相同的两金属球接触时, 若电性相同, 两者平分总电荷量; 若两球电性不同, 两者电荷先中和再平分.

【变式拓展】

3. 真空中有两个点电荷, 它们之间的静电力为 F , 如果保持它们所带的电荷量不变, 将它们之间的距离增大到原来的 3 倍, 它们之间作用力的大小等于 ()

- A. F
- B. $3F$
- C. $\frac{F}{3}$
- D. $\frac{F}{9}$

当堂训练

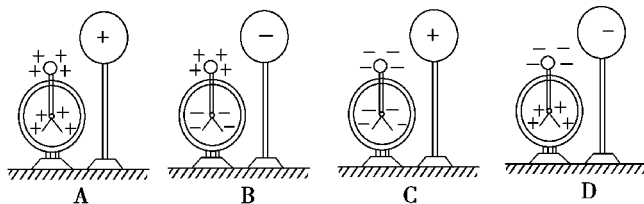
- (2011 年东营高二检测) 关于摩擦起电与感应起电, 以下说法正确的是 ()
 - A. 摩擦起电是因为电荷的转移, 感应起电是因为产生电荷
 - B. 摩擦起电是因为产生电荷, 感应起电是因为电荷的转移
 - C. 不论摩擦起电还是感应起电, 都是电荷的转移
 - D. 以上说法均不正确
2. 关于点电荷的说法, 正确的是 ()
 - A. 只有体积很小的带电体, 才能看做点电荷
 - B. 体积很大的带电体一定不能看做点电荷
 - C. 点电荷一定是电荷量很小的电荷
 - D. 体积很大的带电体只要满足一定条件也可以看做点电荷
3. (2011 年广州高二检测) 对于库仑定律, 下列说法中正确的是 ()
 - A. 凡计算两个电荷间的作用力, 就可以使用公式 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$
 - B. 根据 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 知, 当两电荷间的距离趋近于零时, 静电力将趋于无穷大

- C. 若两点电荷的电荷量 $Q_1 > Q_2$, 则 Q_1 对 Q_2 的静电力大于 Q_2 对 Q_1 的静电力
- D. 相互作用的两个点电荷, 不论它们的电荷量是否相同, 它们之间的库仑力大小一定相等

4. 下列关于带电现象的说法正确的是 ()
- A. 玻璃棒无论与什么物体摩擦都带正电, 橡胶棒无论与什么物体摩擦都带负电
 - B. 相互摩擦的两个物体一定能起电
 - C. 带电现象的本质是电子的转移, 物体得到电子就一定显负电性, 失去电子就一定显正电性
 - D. 自然界中的电荷总量不变

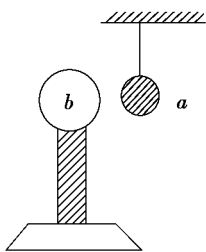
课后作业

- 关于元电荷的下列说法中, 正确的是 ()
 - A. 元电荷实质上是指电子和质子本身
 - B. 所有带电体的电荷量一定等于元电荷的整数倍
 - C. 元电荷的数值通常取 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$
 - D. 以上说法都不正确
2. (2011 年汕头市月考) 保护知识产权, 抵制盗版是我们每个公民的责任与义务. 盗版书籍影响我们的学习效率甚至会给我们的学习带来隐患. 小华有一次不小心购买了盗版的物理参考书, 做练习时, 他发现有一个关于电荷量的关键数字看不清, 拿来问老师, 如果你是老师, 你认为可能的是 ()
 - A. $6.2 \times 10^{-19} \text{C}$
 - B. $6.4 \times 10^{-19} \text{C}$
 - C. $6.6 \times 10^{-19} \text{C}$
 - D. $6.8 \times 10^{-19} \text{C}$
3. 某电视台在一科普栏目中介绍说, 蜜蜂飞行与空气摩擦产生静电, 因此蜜蜂在飞行中就可以吸引带正电的花粉, 以下说法正确的是 ()
 - A. 蜜蜂带负电
 - B. 蜜蜂带正电
 - C. 空气不带电
 - D. 空气带负电
4. (2011 年河南高二检测) 使带电的金属球靠近不带电的验电器, 验电器的箔片张开. 下图表示验电器上感应电荷的分布情况, 正确的是 ()

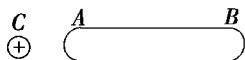


5. 真空中有甲、乙两个点电荷,相距为 r ,它们间的静电力为 F . 若甲的电荷量变为原来的 2 倍,乙的电荷量变为原来的 $\frac{1}{3}$,距离变为 $2r$,则它们之间的静电力变为 ()
- A. $3F/8$ B. $F/6$
 C. $8F/3$ D. $2F/3$
6. 两个半径相同的金属小球,带电荷量之比为 1 : 7,相距为 r ,两球相互接触后放回原来的位置上,则两球之间的相互作用力可能为原来的 ()
- A. $\frac{4}{7}$ B. $\frac{3}{7}$
 C. $\frac{9}{7}$ D. $\frac{16}{7}$

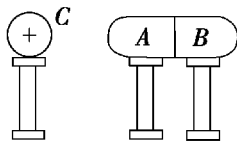
7. (2011 年南京金陵中学期中调研) 绝缘细线上端固定,下端挂一轻质小球 a , a 的表面镀有铝膜;在 a 旁有一绝缘金属球 b ,开始时, a 、 b 都不带电,如右图所示,现使 b 带电,则 ()
- A. b 将吸引 a ,吸住后不放开
 B. b 先吸引 a ,接触后又把 a 排斥开
 C. a 、 b 之间不发生相互作用
 D. b 立即把 a 排斥开



8. (2011 年西安高二检测) 如下图所示,当带正电的球 C 移近不带电的枕形金属导体时,枕形导体上的电荷移动情况是 ()



- A. 枕形金属导体上的正电荷向 B 端移动,负电荷不移动
 B. 枕形金属导体上的带负电的电子向 A 端移动,正电荷不移动
 C. 枕形金属导体上的正、负电荷同时分别向 B 端和 A 端移动
 D. 枕形金属导体上的正、负电荷同时分别向 A 端和 B 端移动
9. 如下图所示,两个互相接触的导体 A 和 B ,靠近带正电的导体球 C 放置,三者均有绝缘支架,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 _____ 电, B _____ 电.



10. 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?

课 外 博 览

从类比中发现库仑定律

1686 年牛顿以开普勒三定律为基础,通过数学推导提出了著名的万有引力定律,其数学表达式为 $F=G \frac{m_1 m_2}{R^2}$. 从此定律出发,通过积分运算得到一个重要结果:一个密度均匀的球壳,对其内部质点的引力为零.

1755 年,美国物理学家富兰克林发现放在绝缘架上的带电银质小桶内表面不存在电荷,并且在此桶内用丝线吊住的直径为一英寸的软木球不受到电荷的吸引作用.

大约 10 年以后,富兰克林将上面这个奇怪的事实写信告诉他的朋友普利斯特里. 1767 年普利斯特里核对了富兰克林的实验,并以非凡的洞察力领悟到从上述奇怪的事实中可以得到静电力反平方定律. 他说,当富兰克林的软木球放在很深的金属桶内时,没有静电力作用在这个球上,这个事实与万有引力作用在物质球壳内部的质点上的事实相类似. 由于万有引力服从反平方定律,也许静电力也服从反平方定律.

大家知道,英国科学家卡文迪许用扭秤实验的方法测出了万有引力常量,开历史先河,打开了微观测量的大门;随后用同样的方法于 1772 年用同心球实验来验证静电力的反平方定律.

关于静电力的反平方定律,科学界公认的是库仑用精湛的实验最后确立的,故称为库仑定律,其数学表达式为 $F=k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$. 库仑的精湛实验就是扭秤实验,与卡文迪许扭秤又极其地类似. 可见类比学习是多么好的一种学习方法.

第 2 节 电 场

目 标 导 航

【知识与技能】

1. 知道电荷间的相互作用是通过电场发生的,知道电场是客观存在的一种特殊物质形态.

2. 理解电场强度的概念及其定义,会根据电场强度的定义进行有关的计算.知道电场强度是矢量,知道电场强度的方向是怎样规定的.

3. 知道什么是电场线,知道用电场线可以形象地表示电场的方向和强弱.

【过程与方法】

学习电场的探究过程中,养成勤于思考、善于发现问题的好学风.

【情感、态度与价值观】

通过对电场的学习,明确主观意识和客观存在的正确关系,树立辩证唯物主义的正确认识观.

自 主 学 习

一、电场

电场是电荷周围存在的一种特殊物质,电场的最基本性质之一是对放入其中的电荷有_____.电荷之间是通过_____发生相互作用的.

二、电场强度

1. 物理意义:描述电场具有_____的性质的物理量.

2. 定义:在电场中某点放入一个试探电荷,它所受到的_____跟它所带_____的比值,叫做这一点的电场强度.

3. 公式:_____.

4. 单位:_____.

符号:_____.

5. 方向:电场强度是矢量,不仅有_____,还有_____.物理学上规定:_____在电场中某点所受电场力的方向为该点场强的方向,那么_____受电场力的方向与该点场强的方向相反.

三、电场线

1. 概念

为了直观形象地描述电场中各点电场强度的分布,在电场中画出一系列曲线,曲线上每一点的切线方向表示该点的_____方向.

2. 电场线的特点

(1)始于_____ (或无穷远),终于_____ (或负电荷);

(2)任意两条电场线都不_____;

(3)在同一幅电场分布图中,电场越强的地方,电场线_____.

3. 匀强电场

场强_____处处相同的电场,叫做匀强电场,匀强电场中的电场线是_____.平行正对的两金属板分别带有_____电荷后,在两板之间(除边缘外)就是匀强电场.

疑 难 诠 释

一、对电场强度公式的理解

1. 对公式 $E = \frac{F}{q}$ 的理解

(1)公式 $E = \frac{F}{q}$ 是电场强度的比值定义式,适用于一切电场,电场中某点的电场强度仅与电场及试探电荷在电场中的具体位置有关,与试探电荷的电荷量、电性及所受电场力 F 大小无关.所以不能说 $E \propto F, E \propto \frac{1}{q}$.

(2)公式 $E = \frac{F}{q}$ 仅定义了场强的大小,其方向需另外规定.

(3)由 $E = \frac{F}{q}$ 变形为 $F = qE$ 表明:如果已知电场中某点的场强 E ,便可计算出在电场中该点放任何电荷量的带电体所受的静电力的大小

2. 真空中点电荷电场的场强

(1)公式:在点电荷 Q 形成的电场中有一点 P ,在 P 点放一试探电荷 q ,由库仑定律知,点电荷 Q 对 q 的库仑力为 $F = k \frac{Qq}{r^2}$.由电场强度的定义, P 点的场强为 $E = \frac{F}{q}$.以上

二式联立即得 $E = k \frac{Q}{r^2}$.

式中 k (静电力常量) $= 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.

(2)方向:若 Q 为正电荷,则 P 点处 E 的方向沿 PQ 连线背离 Q ;若 Q 为负电荷,则 P 点处 E 的方向沿 PQ 连线指向 Q .

(3) 电场强度两个公式的对比.

区别 公式	物理含义	引入过程	适用范围
$E = \frac{F}{q}$	是电场强度大小的定义式	由比值法引入, E 与 F 、 q 无关, 反映某点电场的性质	适用于一切电场
$E = k \frac{Q}{r^2}$	是真空中点电荷场强的决定式	由 $E = \frac{F}{q}$ 和库仑定律导出	真空中的点电荷

【针对训练】

1. 电场强度的定义式为 $E = F/q$, 下列说法正确的是 ()

- A. 该定义式只适用于点电荷形成的电场
- B. F 是试探电荷所受到的力, q 是产生电场电荷的电荷量
- C. 电场强度的方向与 F 的方向相同
- D. 由该定义式可知, 电场中某点电荷所受的电场力大小与该点场强的大小成正比

二、对电场线的认识

1. 特点

(1) 电场线不是电场里实际存在的线, 而是为形象地描述电场而假想的线, 因此电场线是一种理想化模型.

(2) 电场线始于正电荷或无穷远, 止于无穷远或负电荷. 在正电荷形成的电场中, 电场线起于正电荷延伸到无穷远处; 在负电荷形成的电场中, 电场线起于无穷远处, 止于负电荷.

(3) 电场线不闭合, 不相交, 也不是带电粒子的运动轨迹.

(4) 在同一电场里, 电场线越密的地方, 场强越大, 电场线越稀的地方, 场强越小.

2. 几种常见电场的电场线分布

电场	电场线图样	简要描述	电场特点
正点电荷		发散状直线	离点电荷近处电场强度大, 方向背离正电荷
负点电荷		会聚状直线	离点电荷近处电场强度大, 方向指向负电荷

等量同种电荷		相斥状曲线	连线上: 中点场强最小(为零), 靠近电荷变大 中垂线: 中点场强最小(为零), 向外移动先变大后变小
等量异种电荷		相吸状曲线	连线上: 中点场强最小, 靠近电荷变大 中垂线: 中点场强最大, 向外移动逐渐变小
匀强电场		(两平行板正对, 中间部分为匀强电场) 平行的、等间距的、同向的直线	大小相等, 方向相同

【针对训练】

2. (2011 年南京高二检测) 关于电场线的以下说法中, 正确的是 ()

- A. 电场线上每一点的切线方向都跟电荷在该点的受力方向相同
- B. 沿电场线的方向, 电场强度越来越小
- C. 电场线越密的地方同一试探电荷受的电场力就越大
- D. 顺着电场线移动电荷, 电荷受电场力大小一定不变

典例精析

类型一 场强公式的应用

例 1 如右图所示, 在一带负电的导体 A 附近有一点 B, 如在 B 处放置一个 $q_1 = -2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的电荷, 测出其受到的电场力大小为 $4.0 \times 10^{-6} \text{ N}$, 则 B 处场强是多少? 如果换用一个 $q_2 = 4.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ 的电荷放在 B 点, 其受力多大? 此时 B 处场强多大?

【思路引导】 某点场强可由公式 $E=F/q$ 求出.

【解析】 直接应用电场强度的定义求解.

由场强公式可得

$$E_B = \frac{F_1}{q_1} = \frac{4.0 \times 10^{-6}}{2.0 \times 10^{-8}} \text{ N/C} = 2.0 \times 10^2 \text{ N/C}$$

因为是负电荷,所以场强方向与 F_1 的方向相反.

q_2 在 B 点所受电场力

$$F_2 = q_2 E_B = 4.0 \times 10^{-7} \times 2.0 \times 10^2 \text{ N} = 8.0 \times 10^{-5} \text{ N}$$

方向与场强方向相同,也就是与 F_1 的方向相反.

$$\text{此时 B 处场强: } E_B' = \frac{F_2}{q_2} = \frac{8.0 \times 10^{-5}}{4.0 \times 10^{-7}} \text{ N/C}$$

$$= 2.0 \times 10^2 \text{ N/C} \quad \text{方向与 } F_1 \text{ 的方向相反.}$$

【答案】 见解析

【点拨提升】 (1) 电场强度的大小和方向都决定于电场本身. 电场强度的大小虽然可由 $\frac{F}{q}$ 来量度,但与试探电荷的存在与否无关;(2) 电场力 $F=qE$, 决定于电荷所带电荷量 q 及电场中这一点的电场强度 E 的大小.

【变式拓展】

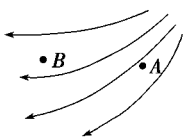
1. 电场中有一点 P, 下列说法中正确的是 ()

- A. 若放在 P 点电荷的电荷量减半, 则 P 点的电场强度减半
- B. 若 P 点没有试探电荷, 则 P 点的电场强度为零
- C. P 点的电场强度越大, 则同一电荷在 P 点所受到的电场力越大
- D. P 点的电场强度的方向为试探电荷在该点受到的电场力的方向

类型二 对电场线的认识

【例 2】 电场中某区域的电场线

分布如右图所示, A、B 是电场中的两点, 则 ()



- A. A 点的电场强度较大
- B. 因为 B 点没有电场线, 所以电荷在 B 点不受到电场力的作用
- C. 同一点电荷放在 A 点受到的电场力比放在 B 点时受到的电场力小
- D. 正电荷放在 A 点由静止释放, 电场线就是它的运动轨迹

【思路引导】 从电场线特点考虑.

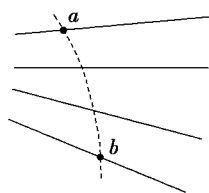
【解析】 电场线密的地方场强大, 由图知 $E_A > E_B$, 故 A 对; 没画电场线的地方场强不一定为零, 故 B 错; 由 $F=qE$ 知 $F_A > F_B$, 所以 C 错; 因图中的电场线是曲线, 所以运动轨迹与电场线不重合. 故选 A.

【答案】 A

【点拨提升】 电场线密集处电场强度大, 电荷受到的电场力大.

【变式拓展】

2. (2011 年广州高二检测) 如右图所示, 实线是一簇未标明方向的由点电荷产生的电场线, 虚线是某一带电粒子通过该电场区域时的运动轨迹, a、b 是轨迹上的两点. 若粒子在运动中只受电场力作用. 根据此图作出正确判断的是 ()



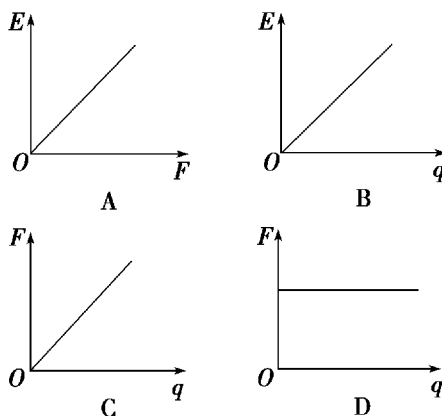
- A. 带电粒子所带电荷的符号
- B. 粒子在 a、b 两点的受力方向
- C. 粒子在 a、b 两点何处速度大
- D. a、b 两点电场的强弱

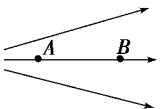
当堂训练

1. 在电场中某点放一试探电荷, 其电荷量为 q , 试探电荷受到的电场力为 F , 则该点的电场强度 $E = \frac{F}{q}$, 那么下列说法正确的是 ()

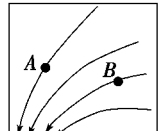
- A. 若移去试探电荷 q , 该点的电场强度就变为零
- B. 若在该点放一个电荷量为 $2q$ 的试探电荷, 该点的电场强度就变为 $\frac{E}{2}$
- C. 若在该点放一个电荷量为 $-2q$ 的试探电荷, 该点的场强大小仍为 E , 但场强方向变为与原来相反的方向
- D. 若在该点放一个电荷量为 $-\frac{q}{2}$ 的试探电荷, 该点的场强大小仍为 E , 场强方向也与原来方向相同

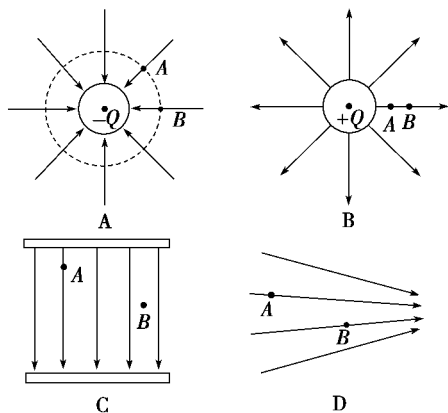
2. 一个试探电荷 q , 在电场中某点的电场力为 F , 该点的场强为 E , 下图中能正确反映 q 、 E 、 F 三者关系的是 ()

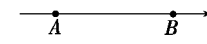
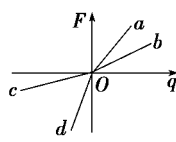


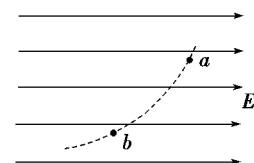
3. 关于电场线的说法, 错误的是 ()
- A. 沿着电场线的方向电场强度越来越小
 - B. 在没有电荷的地方, 任何两条电场线都不会相交
 - C. 电场线是人们假设的, 用以形象地表示电场的强弱和方向, 客观上并不存在
 - D. 电场线是始于正电荷或无穷远, 止于负电荷或无穷远
4. 某电场的电场线如图所示, 则某点电荷在 A 和 B 两处所受电场力的大小关系是 ()
- 
- A. $F_A > F_B$
 - B. $F_A < F_B$
 - C. $F_A = F_B$
 - D. 电荷正负不明, 无法判断

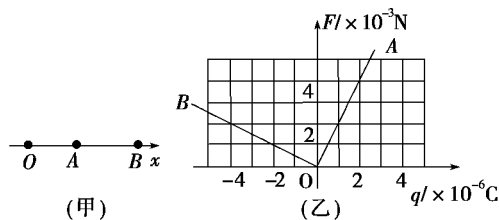
课后作业

1. 下列说法中正确的是 ()
- A. 只要有电荷存在, 电荷周围就一定存在电场
 - B. 电场是一种物质, 它与其他物质一样, 是不依赖我们的感觉而客观存在的东西
 - C. 电荷间的相互作用是通过电场而产生的, 电场最基本的性质是对处在它其中的电荷有力的作用
 - D. 电荷只有通过接触才能产生力的作用
2. (2011 年广州高二检测) 图为静电场的一部分电场线的分布, 下列说法正确的是 ()
- 
- A. 这个电场可能是负点电荷的电场
 - B. 这个电场可能是匀强电场
 - C. 点电荷 q 在 A 点时受到的电场力比在 B 点时受到的电场力大
 - D. 负电荷在 B 点时受到的电场力的方向沿 B 点切线方向
3. (2011 年青岛检测) 在下图的各电场中, A、B 两点电场强度相等的是 ()

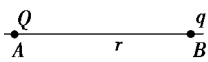


4. 如右图所示, 带箭头的直线是某一电场中的一条电场线, 在这条线上有 A、B 两点, 用 E_A 、 E_B 表示 A、B 两处的场强大小, 则 ()
- 
- A. A、B 两点的场强方向相同
 - B. 电场线从 A 指向 B, 所以 $E_A > E_B$
 - C. A、B 同在同一条电场线上, 且电场线是直线, 所以 $E_A = E_B$
 - D. 不知 A、B 附近的电场线分布状况, E_A 、 E_B 的大小不能确定
5. 如右图所示, 表示一个电场中 a、b、c、d 四点分别引入试探电荷, 测得试探电荷所受的电场力跟电荷量间的函数关系图像, 那么下列说法中正确的是 ()
- 
- A. 该电场是匀强电场
 - B. a、b、c、d 四点场强大小关系是: $E_d > E_a > E_b > E_c$
 - C. 这四点场强大小关系是: $E_a > E_b > E_c > E_d$, 场源是正电荷, 位于 a 点
 - D. 无法判断 a、b、c、d 四点场强大小关系
6. 仅在电场力作用下, 电荷由静止开始运动的情况是 ()

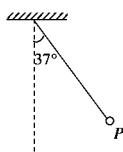
- A. 从电场线疏处向密处运动
 - B. 从场强大处向场强小处运动
 - C. 沿电场线运动
 - D. 运动轨迹与电场线不一定重合
7. 右图中实线是匀强电场的电场线, 虚线是某一带电粒子通过该电场区域时的运动轨迹, a、b 是轨迹上两点. 若带电粒子在运动过程中只受静电力作用, 则 ()
- 
- A. 带电粒子带负电荷
 - B. 带电粒子带正电荷
 - C. 带电粒子所受静电力方向与电场线方向相反
 - D. 带电粒子做匀变速运动
8. 如下图(甲)所示, 在 x 轴上有一个点电荷 Q (图中未画出), O、A、B 为轴上三点. 放在 A、B 两点的试探电荷受到的电场力跟试探电荷所带电荷量的关系如图(乙)所示. 则 ()



- A. A 点的电场强度大小为 $2 \times 10^3 \text{ N/C}$
 B. B 点的电场强度大小为 $2 \times 10^3 \text{ N/C}$
 C. 点电荷 Q 在 AB 之间
 D. 点电荷 Q 在 AO 之间
9. 场源电荷 $Q = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$, 是正点电荷; 试探电荷 $q = -2 \times 10^{-5} \text{ C}$, 是负点电荷, 它们相距 $r = 2 \text{ m}$ 而静止, 且都在真空中, 如上图所示. 求:
- (1) q 受的电力.
 - (2) q 所在的 B 点的场强 E_B .
 - (3) 只将 q 换为 $q' = 4 \times 10^{-5} \text{ C}$ 的正点电荷, 再求 q' 受力及 B 点的场强.
 - (4) 将试探电荷拿去后再求 B 点场强.



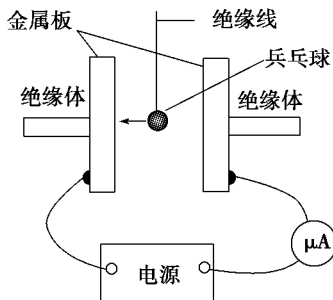
10. 为了确定电场中 P 点场强大小, 用细丝线悬挂一个带负电的小球去探测, 当球在 P 点静止后, 测出悬线与竖直方向夹角为 37° , 如右图所示, 已知 P 点场强方向是水平方向, 小球重力为 $4.0 \times 10^{-3} \text{ N}$, 带电量为 0.01 C , 则 P 点场强大小是多少?



课外博览

小实验

放置两块金属板, 中间距离不要太远, 在两块金属板中间用一根绝缘线悬挂一个乒乓球, 两块金属板分别接在电源的正、负极上(如下图).



你会看到, 乒乓球将向其中一块金属板运动, 当与该板碰撞后就会返回, 并与另一块金属板碰撞, 如此反复.

你知道其中的奥秘吗?

金属板接在电源正负极上, 金属板上分别带上了正、负电荷, 金属板之间产生了电场, 乒乓球在电场力作用下向其中一块金属板运动.

乒乓球与金属板碰撞后, 金属板上的电荷传到乒乓球上, 两者带上了同种电荷, 由于相互排斥, 乒乓球返回并与另一块金属板碰撞, 如此反复下去.



第 3 节 生活中的静电现象



目标导航

【知识与技能】

1. 了解放电现象.
2. 知道带电体表面电荷的分布规律, 知道避雷针的避雷原理.
3. 了解静电的应用和危害, 理解静电除尘的原理.

【过程与方法】

体会科学在生活和生产中的地位, 促进科学价值的形成, 树立可持续发展的意识.

【情感、态度与价值观】

逐步培养爱科学、学科学、用科学的思想情感.

自主学习

一、放电现象

1. _____ 是最常见的放电现象.
2. 为了防止导体上电荷过量, 常常把导体与 _____ 连接起来, 进行接地放电.

二、雷电和避雷

1. 雷电是云层之间或云层与地面之间发生的强烈 _____ 现象, 并能产生耀眼的闪光和巨响.

2. 尖端放电

(1) 实验表明, 电荷在导体表面的分布是不均匀的, 突出的位置, 电荷比较 _____; 平坦的位置, 电荷比较 _____, 导体尖锐部位的电荷特别密集, 尖端附近的电场就特别强, 会产生 _____.

(2) 避雷针则应用了 _____ 的原理.

三、静电的应用和防止

静电除尘的原理是: 带电粒子受到 _____ 的作用, 会向电极运动, 最后被吸附在电极上.

疑难诠释

一、静电是如何产生的?

两种不同的物体相互摩擦可以起电, 甚至干燥的空气与衣物摩擦也会起电. 摩擦起的电在能导电的物体上可迅速流失, 而在不导电的绝缘体如化纤、毛织物等物体上就不会流失而形成静电, 并聚集起来, 当达到一定的电压时就产生放电现象, 产生火花并发出声响.

二、尖端放电现象产生的原因

通常情况下空气是不导电的,但是如果电场特别强,气体分子中的正负电荷受到方向相反的强电场力,有可能被“撕”开,这个现象叫做空气的电离. 电离后的空气中产生的负电荷就是电子,失去电子的原子带正电,叫做正离子.

由于同种电荷相互排斥,导体上的静电荷总是分布在表面上,而且一般说来分布是不均匀的,导体尖端的电荷特别密集,所以尖端附近空气中的电场特别强,使得空气中残存的少量离子加速运动. 这些高速运动的离子撞击气体分子,使更多的分子电离,这时空气成为导体,于是产生了尖端放电现象.

三、雷电和避雷

1. 尖端放电:尖端放电跟电荷在导体表面的分布规律有关. 导体突出的位置,电荷比较密集;平坦的位置,电荷比较稀疏. 导体尖锐部位的电荷特别密集,尖端附近的电场就特别强,会产生尖端放电.

2. 雷电:云层之间或云层与地面之间发生强烈放电时,能产生耀眼的闪光和巨响,这就是闪电和雷鸣.

3. 避雷针:根据尖端放电的原理设计制作的.

带电云层靠近建筑物时,同种电荷受到排斥,流入大地,建筑物上留下了异种电荷. 当电荷积累到一定程度时,会发生强烈放电现象,可能产生雷击.

如果建筑物安装了避雷针,在避雷针上产生的感应电荷会通过尖端放出,逐渐中和云中的电荷,保护建筑物,使其免遭雷击.

【针对训练】

1. 高大的建筑物都需要安装避雷针,可是如果安装不好,没有接在通向地下的金属线上,避雷针反而成了引雷针. 在这种情况下,会对房屋造成危险吗? 为什么?

四、静电的应用和防止

1. 静电在工业和生活中有很重要的用途,有时又会带来很多麻烦. 比如:

(1)印刷厂里,纸页之间的摩擦起电,会使纸页粘在一起难以分开,给印刷带来麻烦.

(2)印染厂里棉纱、毛线、人造纤维上的静电,会吸引空气中的尘埃,使印染质量下降.

(3)在制药生产中,由于静电吸引尘埃,会使药品达不到标准的纯度.

(4)在电子计算机的机房中,人体带电可能妨碍电子计算机正常运行.

(5)在家庭中,带静电很多人从电视机旁走过,会给电视的图像和声音带来干扰.

(6)静电荷积累到一定程度,会产生火花放电. 在地毯上行走的人,与地毯摩擦而带的静电如果足够多,他伸手去拉金属门把手时,手与金属把手间会产生火花放电,严重时会使他痉挛.

2. 防止静电危害的基本办法是尽快把产生的静电导走,避免越积越多而发生危害.

具体措施则多种多样:油罐车靠一条拖在地上的铁链把静电导走;飞机机轮上通常装有搭地线,也有用导电橡胶做机轮轮胎的,着陆时它们可将机身的静电导入地下;在地毯中夹杂 0.05~0.07 毫米的不锈钢丝导电纤维,消除静电的效果很好;在印染厂中保持适当的湿度,潮湿的空气可使静电电荷很快消失.

3. 静电的应用:静电也可以被人们利用. 目前,静电的应用已有多种,如静电除尘、静电喷涂、静电植绒、静电复印等方面. 但依据的物理原理几乎都是让带电的物质微粒在静电力作用下奔向并吸附到电极上.

【针对训练】

2. 火力发电厂会产生大量的烟雾. 烟雾是由微小的尘土和灰烬微粒形成的,会导致空气污染. 静电除尘器可以除去尘土和灰烬. 你能解释一下其除尘的原理吗?

典例精析

类型 静电的防止与利用

例 下列措施中,属于防止静电危害的是 ()

- A. 运送汽油的油罐车后有一条拖在地面上的铁链
- B. 轿车顶部有一根露在外面的天线
- C. 印染车间总保持适当的湿度
- D. 铺在房间的地毯中夹杂着 0.05 mm 的不锈钢丝导电纤维

【思路引导】 解这类题的关键是认真阅读课本,了解防止和利用静电的常用方法.

【解析】 油罐车后拖在地面上的铁链,可将车厢中由于摩擦等原因产生的静电及时导入大地,避免电荷越积越多,从而避免产生剧烈的高压放电使油罐车起火爆炸,故 A 正确.

轿车顶部的天线是用来接收无线电信号的,如果不露在外面而置于车内,则天线处于金属外壳包围中,无法接收或影响无线电信号的接收效果,故 B 错误.

印染车间保持适当的湿度,可以将由于摩擦等原因产生的静电及时导走,避免影响印染质量,故 C 正确.

地毯中夹杂导电纤维同样是为了及时导走由于摩擦等原因产生的静电,故 D 正确. 选 A、C、D.

【答案】 ACD

【点拨提升】 防止静电的基本方法是:尽快把静电导走,避免过多的电荷积累.

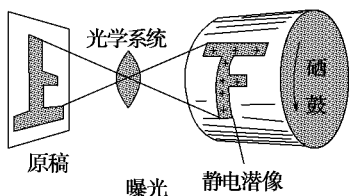
【变式拓展】

下列有关生活中的静电现象,哪些是有利的 _____, 哪些是有害的 _____.

- A. 静电除尘
- B. 静电喷涂
- C. 静电复印
- D. 雷雨天高大树木下避雨
- E. 飞机轮胎用导电橡胶制成
- F. 电视荧屏上常有一层灰尘

当堂训练

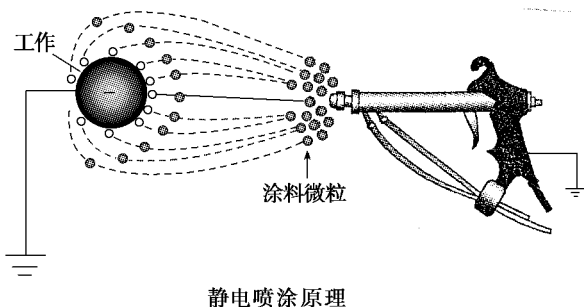
1. (2011 年广东高二检测) 避雷针能够避免建筑物被雷击的原因是 ()
 - A. 云层中带的电荷被避雷针通过导线导入大地
 - B. 避雷针的尖端向云层放电, 中和了云层中的电荷
 - C. 云层与避雷针发生摩擦, 避雷针上产生的电荷被导入大地
 - D. 以上说法都不对
2. 对于静电喷漆的说法, 下列正确的是 ()
 - A. 当油漆从喷枪喷出时, 油漆微粒带正电, 物体也带正电, 相互排斥而扩散开来
 - B. 当油漆从喷枪喷出时, 油漆微粒带负电, 物体带正电, 相互吸引而被物体吸附
 - C. 从喷枪喷出的油漆微粒带正电, 相互排斥而扩散开来, 被吸附在带负电的物体上
 - D. 因为油漆微粒相互排斥而扩散开来, 所以静电喷漆虽喷漆均匀但浪费油漆
3. 在下列措施中, 哪些能将产生的静电尽快导走 ()
 - A. 飞机轮子上的搭地线
 - B. 印染车间保持湿度
 - C. 复印图片
 - D. 电工钳柄装有绝缘套
4. 静电复印是静电应用的一种. 其核心部件硒鼓表面镀硒, 硒在没有被光照射时是很好的绝缘体, 受到光照射立刻变成导体. 工作时, 先将硒鼓接地, 并充电使其表面带上正电荷, 然后通过光学系统的工作, 将原稿上的字迹投影在硒鼓表面. 如下图所示, 硒鼓上的静电潜像是没有被光照射到的地方, 即原稿字迹的影. 则硒鼓表面带电情况是 ()



- A. 静电潜像部分将保持正电荷, 其余部分正电荷被导走
- B. 静电潜像部分将出现负电荷, 其余部分正电荷被导走
- C. 静电潜像部分正电荷被导走, 其余部分将保持正电荷
- D. 静电潜像部分正电荷被导走, 其余部分将出现负电荷

课后作业

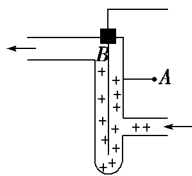
1. 人们在晚上脱衣服时, 有时能看到火花四溅, 并伴有“劈啪”声, 这是因为 ()
 - A. 衣服由于摩擦而产生了静电
 - B. 人体本身是带电体
 - C. 空气带电, 在衣服上放电所致
 - D. 以上说法均不正确
2. 电视机的荧屏表面经常有许多灰尘, 主要原因是 ()
 - A. 灰尘的自然堆积
 - B. 玻璃具有较强的吸附灰尘的能力
 - C. 电视机工作时, 屏表面温度较高而吸附灰尘
 - D. 电视机工作时, 屏表面有静电而吸附灰尘
3. (2011 年宁夏高二检测) 高压电气设备的金属元件, 表面要很光滑, 这样做的目的是 ()
 - A. 为了美观
 - B. 为了减少与外界的面积
 - C. 为了避免尖端放电
 - D. 为了减小和外界的摩擦
4. 下列现象中哪些是静电现象 ()
 - A. 用塑料梳子梳头时, 梳子会将干燥的头发起起
 - B. 小磁针在通电导线附近会发生偏转
 - C. 混纺衣服容易吸附灰尘
 - D. 用于安全检查的“门”可以检测到金属物品
5. 人造纤维比棉纤维容易沾上灰尘, 其原因是 ()
 - A. 人造纤维的导电性好, 容易吸引灰尘
 - B. 人造纤维的导电性好, 容易导走静电, 留下灰尘
 - C. 人造纤维的绝缘性好, 不易除掉灰尘
 - D. 人造纤维的绝缘性好, 容易积累静电, 吸引灰尘
6. 下列哪些措施是利用了静电 ()
 - A. 精密仪器外包有一层金属外壳
 - B. 家用电器如洗衣机接有地线
 - C. 手机一般装有一根天线
 - D. 以上都不是
7. 静电喷涂是利用静电现象制造的, 其喷涂原理如下图所示, 则以下说法正确的是 ()



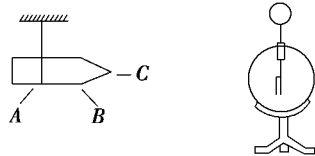
- A. 在喷枪喷嘴与被喷涂工作之间有一强电场
 B. 涂料微粒一定带正电
 C. 涂料微粒一定带负电
 D. 涂料微粒可能带正电,也可能带负电

8. 如右图所示是静电除尘的原理示意图,关于静电除尘的原理,下列说法正确的是 ()

- A. 金属管 A 接高压源的正极,金属丝 B 接负极
 B. B 附近的空气分子被强电场电离为电子和正离子
 C. 正离子向 A 运动过程中被烟气中的煤粉俘获,使煤粉带正电,吸附到 A 上,排出的烟就清洁了
 D. 电子向 A 极运动过程中,遇到烟气中的煤粉,使煤粉带负电,吸附到 A 上,排出的烟就清洁了



9. 如下图所示,先用绝缘细线将导体悬挂起来,并使导体带电.然后用带绝缘柄的不带电小球接触 A 点,再用小球与验电器接触.用同样的方法检验 B、C 部位的带电情况,则 ()



- A. 与 A 接触再与验电器接触,验电器箔片张开的角度最大
 B. 与 C 接触再与验电器接触,验电器箔片张开的角度最大
 C. 与 A、B、C 接触再与验电器接触,验电器箔片张开的角度一样大
 D. 通过实验可确定导体上平坦部位电荷分布比较密集
10. 如下图所示,在桌上放两摞书,把一块洁净的玻璃垫起来,使玻璃离开桌面 20~30 cm. 在宽 0.5 cm 的纸条上画出各种舞姿的人形,用剪刀把它们剪下来,放在玻璃

下面,然后用一块硬泡沫塑料在玻璃上擦,就可以看到小纸人翩翩起舞了.



- (1) 为什么小纸人会翩翩起舞?
 (2) 如果实验前用一根火柴把“跳舞区”烤一烤,实验效果会更好,此现象说明了什么?
 (3) 如果向“跳舞区”哈一口气,小纸人跳得就不活跃了,此现象说明了什么?

课·外·博·览

静电屏蔽在生活中的应用

在日常生活中,很多现象都蕴含着丰富的物理知识,静电屏蔽现象就是其中之一.静电屏蔽是指空腔导体屏蔽了外界的静电场,而使内部免受外界静电场的影响.或者接地空腔导体屏蔽了内部的静电场,使外部免受内部静电场的影响,它所依据的原理是:处于静电平衡状态下的导体,其内部场强处处为零,空腔导体内部和外部场强分布完全独立,互不影响,从而实现了静电屏蔽.

为了防止外界信号的干扰,静电屏蔽被广泛地应用于科学技术、工作和日常生活中.例如,电子仪器设备外面的金属罩,通信电缆外面包的铅皮等等,都是用来防止外界电场干扰的屏蔽措施.又如在高压输电线上进行带电操作时,工作人员需要穿上金属丝网制成的屏蔽服(又称均压服),它相当于一个导体壳,用来屏蔽外电场对人体的影响,从而保护人体不受危害.

第 4 节 电 容 器

目 标 导 航

【知识与技能】

1. 知道什么是电容器,知道电容器两极板带等量异种电荷,电容器的电荷量是指其中一极板的电荷量.
2. 知道电容器电容的概念及单位.

【过程与方法】

1. 观察电容器的充电、放电过程.
2. 体验用比值法定义物理量的方法.

【情感、态度与价值观】

培养爱科学、学科学的思想情感,并培养用物理知识解决实际问题的能力.

自 主 学 习

一、电容器

1. 平行板电容器:在两个正对的金属平行板中间夹一层绝缘物质,就组成一个最简单的电容器.实际上,任何两个彼此绝缘又相隔很近的 _____,都可以看成是一个电容器.

2. 充电:把电容器的一个极板与电池组的正极相连,另一个极板与电池组的负极相连,就能使两个极板分别带上 _____ 的 _____ 电荷,这个过程叫做电容器的充电.充电使电容器储存了 _____.

3. 放电:使充电后的电容器失去电荷的过程叫 _____.

4. 电容器带的电荷量:一个极板所带电荷量的 _____.

二、电容器的电容

1. 决定因素:电容器极板的正对面积越 _____,极板间的距离越 _____,电容器的电容就越大,极板间 _____ 的性质也会影响电容器的电容量.

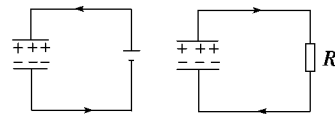
2. 单位:法(F),还有微法(μF)和皮法(pF).
关系:1 F = _____ μF = _____ pF.

疑 难 诠 释

一、电容器的充电、放电现象

电容器充电	电容器放电
将电容器接到电源上(如图(甲))	把已充电的电容器与导体连成回路(如图(乙))

有瞬时的充电电流(电流方向如图(甲))	有瞬时的放电电流(电流方向如图(乙))
两极板分别带上等量异种电荷	两极板上电荷相互中和
电容器所带的电荷量 Q 、板间电压 U 、板间电场强度 E 都变大;储存电场能	电容器所带的电荷量 Q 、板间电压 U 、板间电场强度 E 都变小;电场能转化为其他形式的能
充电结束,电路中无电流	放电结束,电路中无电流



(甲) (乙)

二、对电容概念的理解

1. 电容是表示电容器容纳(储存)电荷本领大小的物理量,在电压相同的情况下,电容器极板上储存电荷量越多,表示电容器的电容越大.电容器所带的电荷量是指每个极板所带电荷量的绝对值.

2. 决定电容器电容大小的物理量

(1) 物理量:①极板的正对面积;②极板间的距离;③极板间电介质的性质.

(2) 关系:一般来说,电容器极板的正对面积越大、极板间距离越小,电容器的电容就越大.极板间电介质的性质也会影响电容器的电容.而电容 C 的大小与带电荷量 Q 及两极板间电压 U 无关.

【特别提醒】 电容量是描述电容器属性的物理量,仅与电容器的结构组成有关.固定电容器的电容量与电容器的带电荷量多少无关,与两板间的电压大小也无关.对一个确定的电容器,即使它不带电,其容纳电荷的本领也不变,即其电容量是不变的.

【针对训练】

下列说法中正确的是 ()

- A. 电容器是储存电荷和电能的容器,只有带电时才称作电容器
- B. 电容是描述电容器容纳电荷本领大小的物理量
- C. 加在固定电容器两极板间的电压越大,所带电荷量就越多
- D. 电容器的电容跟极板所带电荷量有关,带电越多电容越大