

◆ 人教版

学法大视野  
XUEFA DASHIYE

# 考一本

KAOPYIBEN

课程基础导练

高中选修 1-1

物理



GDG

海豚出版社  
DOLPHIN BOOKS  
中国国际出版集团



# 物理

高中选修1-1 (人教版)

组编单位: 长沙市教育科学研究院

编写指导: 王 旭 卢鸿鸣 刘维朝

(按姓氏笔画) 陈来满 雷建军 黎 奇

本册主编: 程悦康

骆宪武

本册编者: 刘月娥

杨 丽

赖韵全

简觉明

吴朝晖

戴岳为

胡雁军

吴 迪

瞿成建

陈伟宏

毛海明

胡勇辉

彭立秋

本册审读: 杨爱吾

罗文炎

陈正球



海豚出版社

DOLPHIN BOOKS

中国国际出版集团

-----  
图书在版编目(CIP)数据

考一本·课程基础导练. 物理. 1-1: 选修 / 程悦康,  
骆宪武主编. —北京: 海豚出版社, 2010.8

ISBN 978-7-5110-0336-2

I. ①考… II. ①程… ②骆… III. ①物理课—高中—习题 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 148436 号  
-----

书 名: 考一本·课程基础导练 物理(选修 1-1)  
作 者: 程悦康 骆宪武

责任编辑: 范劲松 葛致远  
责任校对: 彭翠娥 胡宇波  
装帧设计: 张 维 蒋 慧

出 版: 海豚出版社  
网 址: <http://www.dolphin-books.com.cn>  
地 址: 北京市百万庄大街 24 号 邮 编: 100037  
客服电话: 0731-84322947 84313942 82254875  
传 真: 0731-84322947 82322805  
印 刷: 湖南版艺印刷有限公司  
开 本: 16 开(880 毫米×1230 毫米)  
印 张: 4.5  
字 数: 145 千字  
版 次: 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷  
标准书号: ISBN 978-7-5110-0336-2  
定 价: 9.00 元

版权所有 侵权必究

# PREFACE

## 编者寄语

积经年之底蕴,凝教学之精华。全新呈现在您面前的《考一本·课程基础导练》是由湖南省四大名校之长郡中学、雅礼中学联手倾力打造,经校内众多长年奋战在教学一线上的特、高级教师潜心编写而成的。长郡、雅礼两校此番在教辅用书上的联袂合作,尚属首次,而由各学科带头人牵头的作者队伍,也都是教育界的精兵强将。作为编者,我们有足够的理由相信,《考一本·课程基础导练》这套新型教辅用书必将给广大师生带来福音。

本套丛书立足于学业水平考试,跟踪服务新高考,以最新教材为依托,彰显教育教学新理念,整体来说,具有权威、同步、联动、实用等几大特色。

**权威** 本套丛书的编写团队,不仅具有扎实的教学功底,丰富的教学经验,而且深谙高中教育教学的规律和特点,由学科带头人领队的编写更是有力地保证了该套丛书的权威性。

**同步** 教与学一体,知识与能力同步,将“怎么学”与“怎么教”放在一起同步设计,以方法为主线实施教学,使学生不仅能轻松地掌握基础知识,而且能尽快地提高综合应用能力。本套丛书以全新的视角向广大师生介绍这种符合教学规律的立体化学习方案。

**联动** 教与学联动,相互促进,涵盖全部知识点的教法学法设计,抓住重难点的讲练结合编排,使这个主体充满鲜活而翔实的内容。

**实用** 本套丛书注重基础,突出实用、好用,并充分照顾到不同层次、不同阶段的学生学习时的实际需要,在知识和能力的安排上循序渐进,难易有度。书中例题和习题的选取充分考虑最新命题趋势,既博采众长,又自成系统。各分册体例相对统一,但又根据模块特点和各年级教学实际有所不同,各具特色。

踏破铁鞋无觅处。但愿《考一本·课程基础导练》正是您苦苦寻觅中的教辅用书,并祈求它的上乘品质能带给您成功的好运。

本套丛书的编辑与出版,得益于教育界、出版界众多知名人士的热情帮助和大力支持,他们提出了诸多很好的建议,在此谨表衷心感谢。恳切希望广大师生和教育专家在这套丛书问世后,多提宝贵意见,以便我们进一步修订完善。

编者

2010年7月

# CONTENTS

## 目 录

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>第一章 电场 电流</b> .....  | 001 |
| 第 1 课时 电荷 库仑定律 .....    | 001 |
| 第 2 课时 电场 .....         | 005 |
| 第 3 课时 生活中的静电现象 .....   | 008 |
| 第 4 课时 电容器 .....        | 011 |
| 第 5 课时 电流和电源 .....      | 014 |
| 第 6 课时 电流的热效应 .....     | 017 |
| 第 7 课时 第一章小结 .....      | 019 |
| <b>第二章 磁场</b> .....     | 021 |
| 第 1 课时 指南针与远洋航海 .....   | 021 |
| 第 2 课时 电流的磁场 .....      | 023 |
| 第 3 课时 磁场对通电导线的作用 ..... | 026 |
| 第 4 课时 磁场对运动电荷的作用 ..... | 029 |
| 第 5 课时 磁性材料 .....       | 032 |
| 第 6 课时 第二章小结 .....      | 034 |

# 目录

## CONTENTS

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第三章 电磁感应 .....         | 036 |
| 第 1 课时 电磁感应现象 .....    | 036 |
| 第 2 课时 法拉第电磁感应定律 ..... | 039 |
| 第 3 课时 交变电流 .....      | 042 |
| 第 4 课时 变压器 .....       | 045 |
| 第 5 课时 高压输电 .....      | 047 |
| 第 6 课时 自感现象 涡流 .....   | 049 |
| 第 7 课时 第三章小结 .....     | 052 |
| 第四章 电磁波及其应用 .....      | 055 |
| 第 1 课时 电磁波的发现 .....    | 055 |
| 第 2 课时 电磁波谱 .....      | 058 |
| 第 3 课时 电磁波的发射和接收 ..... | 060 |
| 第 4 课时 信息化社会 .....     | 063 |
| 第 5 课时 第四章小结 .....     | 065 |

## 第一章 电场 电流

## 第1课时 电荷 库仑定律

## 自主探究



## 情景导入

人类在很早以前就认识了磁现象和电现象。例如：我国在战国末期就发现了磁铁矿有吸引铁的现象，在东汉初年就有带电的琥珀吸引轻小物体的文字记载。但是人类对电磁现象的系统研究却是在欧洲文艺复兴之后才逐渐开展起来的，到十九世纪才建立了完整的电磁理论。

工农业生产、交通、通讯、国防、科学研究和日常生活都离不开电。在当前出现的新技术中，起带头作用的是在电磁学研究基础上发展起来的微电子技术和电子计算机技术。它们被广泛应用于各种新技术领域，给人们的生产和生活带来了深刻的变化。为了正确地利用电，我们就必须懂得与电相关的知识。



## 基础过关

## 1. 电荷

(1) 自然界中的电荷分为两种，即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。用毛皮摩擦过的硬橡胶棒所带电荷是\_\_\_\_\_，用丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电荷是\_\_\_\_\_。

(2) 电荷与电荷间力的作用规律是：同种电荷相互\_\_\_\_\_，异种电荷相互\_\_\_\_\_。

(3) 电荷的多少叫做\_\_\_\_\_，用字母\_\_\_\_\_表示。

(4) 在国际单位制中，电荷量的单位是\_\_\_\_\_，简称\_\_\_\_\_，用符号\_\_\_\_\_表示。

(5) 起电的三种方式

①摩擦起电：两个物体摩擦时，一些被原子核束缚得不紧的电子转移到另一个物体上，于是失去电子的物体带\_\_\_\_\_，得到电子的物体带\_\_\_\_\_。

②感应起电：由于外部电荷的作用，使本来不带电的导体内的正负电荷分开，电荷从导体的一部分\_\_\_\_\_到另一部分。

③接触起电：带电的导体与不带电的导体接触时，由于电荷间的\_\_\_\_\_作用，会有一部分电荷\_\_\_\_\_到不带电的导体上，从而使原来不带电的导体带电。

## 2. 电荷守恒

(1) 内容：电荷既不能凭空\_\_\_\_\_，也不能凭空\_\_\_\_\_，它们只能从一个物体\_\_\_\_\_到另一个物体，或者从物体的一部分\_\_\_\_\_到另一部分，在\_\_\_\_\_的过程中，电荷的总量\_\_\_\_\_。

(2) 意义：电荷守恒定律是自然界中最基本的规律，它适用于\_\_\_\_\_物理过程和\_\_\_\_\_物理过程。

(3) 元电荷： $e =$ \_\_\_\_\_称为元电荷，所有带电体的电荷量等于 $e$ 或是 $e$ 的\_\_\_\_\_倍。

## 3. 库仑定律

(1) 内容：真空中两个静止的点电荷之间的相互作用力，与它们电荷量的乘积成正比，与它们之间距离的二次方成\_\_\_\_\_，作用力的方向\_\_\_\_\_。

(2) 表达式：\_\_\_\_\_，其中 $k$ 是一个常量，叫静电力常量； $F$ 是两个点电荷之间的静电力； $q_1$ 、 $q_2$ 是它们所带的电荷量； $r$ 是它们之间的距离。

(3) 适用条件：①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_。

(4) 静电力的方向：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，作用力的方向在\_\_\_\_\_。

(5) 静电力常量 $k$

①数值： $k =$ \_\_\_\_\_。

②物理意义：真空中两个相距为1 m、电荷量都为1 C的点电荷之间的相互作用力为\_\_\_\_\_。

(6) 点电荷

①定义：一般来说，如果带电体间的距离比它们自身线度的大小大得多，以至带电体的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_对\_\_\_\_\_可以忽略不计，这样的带电体就可以看做点电荷。

②点电荷是一种理想化的\_\_\_\_\_。

## 互动新课堂



## 名师解读

## 1. 使物体带电的方式有哪些？

物体带电的方式有摩擦起电、接触起电、感应起电。这三种起电方式的实质都是电子在转移，摩擦起电和接触起电

是电子从一个物体转移到另一个物体,感应起电是电子从物体的一部分转移到另一部分,但在转移过程中,电荷的总量保持不变。

## 2. 库仑定律适用于哪些情况?

$F=k\frac{Q_1Q_2}{r^2}$  的适用条件是:  $Q_1$ 、 $Q_2$  为真空中的两个静止的点电荷。但任何带电体都可以看成是由许多点电荷组成的,根据库仑定律和力的合成法则,可以求出任意两个带电体之间的库仑力。

## 3. 如何理解点电荷?

(1) 点电荷是一个理想化的概念,同质点一样,点电荷实际上是不存在的。当带电体之间的距离比它们自身大小大得多,以至于它们的形状和大小对它们之间的作用力的影响可以忽略不计时,带电体才可以看做是点电荷。

(2) 点电荷不一定是很小的带电体,很小的带电体也不一定看做点电荷。一个带电体能不能看成是点电荷,主要是看带电体的大小与它们之间距离的比较,对它们所带的电荷量没有什么限制。

## 4. 应用库仑定律时应注意哪些问题?

(1) 相互作用的点电荷之间的库仑力满足牛顿第三定律,即两点电荷所受的库仑力大小相等,方向相反,在同一直线上。

(2) 根据公式  $F=k\frac{Q_1Q_2}{r^2}$ , 当  $r \rightarrow 0$  时, 则库仑力  $F \rightarrow \infty$  的这种认识是错误的。因为当  $r \rightarrow 0$  时, 两电荷已失去了点电荷的前提条件, 何况实际电荷都有一定的大小, 根本不会出现  $r=0$  的情况, 也就是说当  $r \rightarrow 0$  时, 电荷已不能再看成是点电荷, 所以违背了库仑定律的适用条件。(“ $\rightarrow$ ”表示“趋向于”, “ $\infty$ ”表示“无穷大”)



## 典例精析

### 1. 点电荷的定义

点电荷是一种理想化的物理模型。当带电体的形状、大小及电荷分布状况对静电力的影响可以忽略时, 带电体可看做点电荷。

【例1】关于点电荷, 以下说法中正确的是 ( )

- A. 足够小的电荷就是点电荷
- B. 一个电子, 在任何情况下都可视为点电荷
- C. 点电荷是一种理想化的模型
- D. 一个带电体能否看成点电荷, 不是看他尺寸的绝对值, 而是看它的形状和尺寸对相互作用力的影响能否忽略不计

【解析】在研究带电体间的相互作用时, 如果带电体本身的线度远小于它们之间的距离, 带电体本身的大小对我们所讨论的问题影响甚小, 相对来说可把带电体视为一几何点, 并称它为点电荷。它是一种理想化的物理模型。但点电

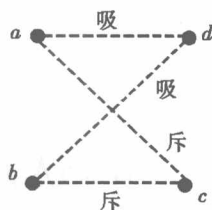
荷本身的线度不一定很小, 它所带的电荷量也可以很大。点电荷这个概念与力学中的“质点”类似。所以 A、B 均不对, C、D 正确。

【答案】CD

### 2. 关于电荷间的相互作用

电荷有两种: 正电荷和负电荷。两种电荷间有一条重要的性质: 同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引。由此性质可以判断出各电荷的电性关系。

【例2】如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为四个带电小球, 两球之间的作用力分别为  $a$  吸引  $d$ ,  $b$  排斥  $c$ ,  $c$  排斥  $a$ ,  $d$  吸引  $b$ , 则 ( )



- A. 仅有两个小球带同种电荷
- B. 有三个小球带同种电荷
- C.  $c$ 、 $d$  小球带同种电荷
- D.  $c$ 、 $d$  小球带异种电荷

【解析】由  $a$  吸引  $d$ ,  $d$  吸引  $b$  可知,  $a$  与  $b$  带同种电荷, 且与  $d$  带异种电荷; 由  $c$  排斥  $a$ ,  $c$  排斥  $b$  可知,  $c$  与  $a$ 、 $b$  带同种电荷,  $c$  与  $d$  带异种电荷, A 错, B 对, C 错, D 对。

【答案】BD

### 3. 电荷守恒与摩擦起电

电荷既不能凭空创生, 也不能凭空消失, 它们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, 电荷的总量不变。使物体带电的方式有三种: 摩擦起电、接触起电、感应起电。这三种起电方式的实质都是电子在转移。

【例3】 $M$  和  $N$  是两个原来都不带电的物体, 它们互相摩擦后,  $M$  带正电荷。下列判断正确的是 ( )

- A. 在摩擦前  $M$  和  $N$  的内部没有任何电荷
- B. 摩擦的过程中电子从  $M$  转移到  $N$
- C.  $M$  在摩擦的过程中创造了正电荷
- D.  $N$  在摩擦的过程中失去电子

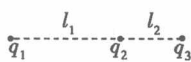
【解析】物体内部既有正电荷又有负电荷, 正负电荷数量相等, 整体对外不显电性, 故 A 错。  $M$  和  $N$  摩擦时电子从  $M$  转移到  $N$ , 故  $M$  带正电荷。在转移的过程中, 电荷的总量不变。正确选项为 B。

【答案】B

### 4. 库仑定律

库仑定律适用于计算两个静止的点电荷之间的库仑力, 应用公式计算时, 各物理量的单位统一用国际单位制单位, 电荷量只代入数值, 不代入符号计算, 静电力的方向由两个点电荷的电性判定。

【例4】如图所示,  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$  分别表示在一条直线上的三个点电荷。已知  $q_1$  与  $q_2$  之间的距离为  $l_1$ ,  $q_2$  与  $q_3$  之间的距离为  $l_2$ , 且每个



电荷都处于平衡状态。

(1) 如果  $q_2$  为正电荷, 则  $q_1$  为 \_\_\_\_\_ 电荷,  $q_3$  为 \_\_\_\_\_ 电荷。

(2)  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$  三者电荷量的大小之比为 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_。

【解析】(1) 若  $q_2$  为正电荷, 且每个电荷都处于平衡状态,  $q_1$  与  $q_3$  均要带负电荷才能满足要求。

(2) 据库仑定律和平衡条件可得:

$$\text{对 } q_2 \text{ 有 } k \frac{q_1 q_2}{l_1^2} = k \frac{q_2 q_3}{l_2^2}$$

$$\text{对 } q_1 \text{ 有 } k \frac{q_1 q_2}{l_1^2} = k \frac{q_1 q_3}{(l_1 + l_2)^2}$$

$$\text{由以上两式可解得: } q_1 : q_2 : q_3 = \left( \frac{l_1 + l_2}{l_2} \right)^2 : 1 : \left( \frac{l_1 + l_2}{l_1} \right)^2$$

【答案】(1) 负 负 (2)  $\left( \frac{l_1 + l_2}{l_2} \right)^2 : 1 : \left( \frac{l_1 + l_2}{l_1} \right)^2$

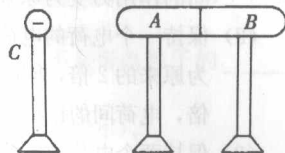
### 创新训练

#### 基础巩固

- 关于点电荷, 以下说法正确的是 ( )
  - 点电荷是一种理想化的物理模型
  - 一个带电金属小球一定可以看做点电荷
  - 电子一定可以视为点电荷
  - 一个带电体能否看成点电荷, 不是看它的尺寸大小而是看它的形状和尺寸对相互作用力的影响能否忽略不计
- 下列说法中正确的是 ( )
  - 静电感应不是创造电荷, 只是电荷从物体的一部分转移到另一部分
  - 摩擦起电时, 一个物体失去一些电子带正电荷, 另一个物体得到这些电子带负电荷
  - 两个带电体接触一定等分电荷量
  - 一个带电物体接触另一个不带电的物体, 两个物体可能带上异种电荷
- 毛皮与橡胶棒摩擦后, 毛皮带正电, 这是因为 ( )
  - 毛皮上的一些电子转移到橡胶棒上
  - 毛皮上的一些正电荷转移到橡胶棒上
  - 橡胶棒上的一些电子转移到毛皮上
  - 橡胶棒上的一些正电荷转移到毛皮上
- 下列说法正确的是 ( )
  - 电子和质子都是元电荷
  - 一个带电体的电荷量是元电荷的 205.5 倍
  - 元电荷是最小的电荷量单位

D. 元电荷没有正负之分

5. 如图所示, A、B 两绝缘导体相互接触, 原来不带电。用一带负电绝缘球 C 靠近 A 端 (不接触), 下列说法不正确的是 ( )



- 不移开 C 时, A 端带正电, B 端带负电
  - 不移开 C, 让 A、B 分开, A 端带正电, B 端带负电
  - 先移开 C, 然后让 A、B 分开, A 端带正电, B 端带负电
  - A、B 上的电荷的数值一定相等
6. 两个点电荷相距  $r$  时, 相互作用力为  $F$ , 则 ( )
- 电荷量不变, 距离加倍时, 作用力变为  $\frac{F}{4}$
  - 其中一个电荷的电荷量和两电荷间距离减半时, 作用力不变
  - 每个电荷的电荷量和两电荷间距减半时, 作用力变为  $4F$
  - 每个电荷的电荷量和两电荷间距都增加相同倍数时, 作用力不变

### 能力提高

7. 下面的说法中正确的是 ( )
- 物体带电是物体缺少电子或有多余电子的结果
  - 若物体不带电, 则物体内部没有电荷
  - 物体中总有电荷, 它呈中性是因为它所带的正电荷和负电荷的数量相等
  - 正负电荷中和是两种电荷都消失了
8. 电荷量的单位是库仑, 1 库仑相当于  $6.25 \times 10^{18}$  个电子的电荷量, 那么, 一个电子所带的电量是多少? 多少个电子的电荷量是 0.2 库仑?

9. 真空中有两个点电荷，试回答：

- (1) 保持电荷之间的距离不变，一个电荷的电荷量变为原来的4倍，另一个电荷的电荷量变为原来的 $\frac{1}{2}$ ，电荷间的作用力变为原来的多少倍？
- (2) 保持一个电荷的电荷量不变，另一个电荷的电荷量变为原来的2倍，同时，电荷间的距离增大为原来的2倍，电荷间的作用力变为原来的多少倍？
- (3) 保持两个电荷的电荷量不变，当电荷间的作用力变为原来的16倍时，电荷间的距离变为原来的多少倍？
- (4) 若这两个点电荷相距1.0 cm，它们之间的相互吸引力大小为 $2.7 \times 10^{-5}$  N，已知其中一个点电荷的电荷量是 $3.0 \times 10^{-9}$  C，那么另一点电荷的电荷量是多少？

## 休闲阅读

### 物体表面杂质对摩擦起电的影响

如动物皮毛上的油脂、灰尘，金属表面的氧化物等杂质的存在，都会影响摩擦起电的电性，以及所带电量的多少。

摩擦起电是化学成分、物理性质不同的两个物体，互相紧密接触、摩擦时发生的现象。由于两个物体的电子逸出功不同，就会出现电子从一种物质跑到另一种物质里去的数量不同。当两物体分开时，跑出去的电子多、得到的电子少的物体带正电，另一物体则带负电。在摩擦起电过程中，摩擦的作用是一方面使两物体的接触面积增加，另一方面由于摩擦做功，使两物体接触表面温度升高，表面层电子的动能增加，接触面间交流的电子增多。

## 第2课时 电场

## 自主探究



## 情景导入

弹力和摩擦力都是在两个物体互相接触的情况下产生的。而两个带电体没有接触，就可以发生静电力的作用。那么，电荷之间的相互作用是通过什么发生的？



## 基础过关

## 1. 电场

## (1) 电场的物质性

电场是在电荷周围产生的一种\_\_\_\_\_。说它是物质，是因为它是不以人们主观意识而转移的客观存在，它具有能量、质量等物质的属性。说它“特殊”，是因为它和普通的物质（实物）不同，普通的物质是由分子、原子组成的，而电场不是由分子、原子组成的；几个实物不能同时占有同一空间，但几个电荷各自激发的电场却能同时占有同一空间。

## (2) 电场的基本特性

电场最基本的特性是对处于电场中的电荷具有\_\_\_\_\_的作用，这就表明电场是真实存在的，凡有电荷的地方，其周围就存在电场。

## (3) 静电场：静止电荷在其周围形成的场。

(4) 静电力：电场对带电体的作用力叫做\_\_\_\_\_。带电体之间的相互作用是通过\_\_\_\_\_来实现的。

## 2. 电场强度

(1) 定义：放入电场中某一点的电荷所受的\_\_\_\_\_跟它的\_\_\_\_\_的比值，叫做这一点的电场强度。

## (2) 定义式：\_\_\_\_\_。

(3) 点电荷在空间中某点激发的电场的场强计算式：\_\_\_\_\_。

## (4) 单位：\_\_\_\_\_，符号\_\_\_\_\_。

(5) 矢量性：规定\_\_\_\_\_在电场中某点受力的方向为该点的\_\_\_\_\_方向。

(6) 物理意义：电场强度是描述\_\_\_\_\_的物理量，与试探电荷受到的\_\_\_\_\_和试探电荷的\_\_\_\_\_无关，它反映了电场本身的一种\_\_\_\_\_。

## 3. 电场线

(1) 定义：为了形象地描述电场而人为引入的一簇曲线，曲线的\_\_\_\_\_反映\_\_\_\_\_，曲线上某点的\_\_\_\_\_方向为该点的场强方向。

## (2) 特点：

① 电场线不是电场中实际存在的曲线，而是为了描述\_\_\_\_\_人为引入的。

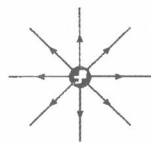
② 在同一电场中，电场线的\_\_\_\_\_表示电场的\_\_\_\_\_，电场线\_\_\_\_\_的地方电场\_\_\_\_\_，电场线\_\_\_\_\_的地方电场\_\_\_\_\_。

③ 电场线起源于\_\_\_\_\_，终止于\_\_\_\_\_。

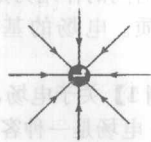
\_\_\_\_\_。在只有正电荷形成的电场中，电场线起源于\_\_\_\_\_延伸到\_\_\_\_\_；在只有负电荷形成的电场中，电场线起源于\_\_\_\_\_，终止于\_\_\_\_\_。

④ 电场线不相交，不\_\_\_\_\_，也不是带电粒子的\_\_\_\_\_。

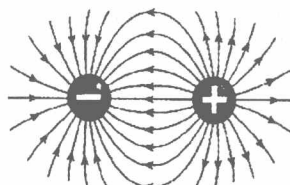
(3) 几种常见电场的电场线（如图所示）。



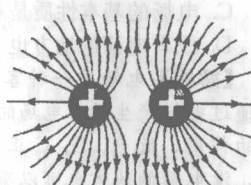
甲 一个正电荷



乙 一个负电荷



丙 电荷量相等的一对正负电荷



丁 电荷量相等的两个正电荷

## 4. 匀强电场

(1) 定义：电场强度的大小和方向处处\_\_\_\_\_的电场叫做匀强电场。

(2) 特点：匀强电场中的电场线是\_\_\_\_\_相等的\_\_\_\_\_。

(3) 存在：两块靠近的平行金属板，大小相等，互相正对，分别带\_\_\_\_\_电荷，它们之间的电场（除边缘外）是匀强电场。

## 互动新课堂



## 名师解读

## 1. 如何理解电场强度？

电场中同一位置，不同电荷量的试探电荷受到的电场力  $F$  与其电荷量  $q$  的比值为一定值，即电场强度。电场强度的大小与试探电荷所带的电荷量无关，它只与试探电荷在电场中的位置有关。也就是说，电场确定后，电场中各点的场强大小和方向就唯一确定了，与该点放不放电荷无关。

## 2. 电场线就是带电粒子运动的轨迹吗？

电场线不是带电粒子在电场中的运动轨迹。电场线是为形象地描述电场而引入的假想曲线，规定电场线上每点的场强方向沿该点的切线方向，也就是正电荷在该点受静电力产生的加速度的方向（负电荷受力方向相反）。而运动轨迹是带电粒子在电场中实际通过的径迹，径迹上每点的切线方向为粒子在该点的速度方向。结合力学知识我们知道，物体的速度方向不一定与加速度的方向一致。因此电场线不是粒子的运动轨迹。只有当电场线是直线，而且带电粒子只受静电力作用，由静止开始运动或初速度方向沿电场方向的轨迹才与电场线重合。

### 3. 电场线能相交吗?

任意两条电场线一定不相交。电场线上各点的切线方向表示该点电场强度的方向。若两条电场线相交,则过交点的切线就有两个,该点的电场强度也就有了两个方向。这显然是错误的。故两条电场线一定不相交。

### 典例精析

#### 1. 对电场的理解

电荷间的作用力是通过电场产生的,电场是一种客观存在的物质。电场的基本性质是对放入其中的电荷有力的作用。

【例1】关于电场,下列说法正确的是 ( )

- A. 电场是一种客观存在的物质
- B. 两个电荷间的静电力,是通过电场产生的
- C. 电场的基本性质是对放入其中的电荷有力的作用
- D. 没有电荷的地方也可以有电场

【解析】电场是一种客观存在的物质,电荷间的作用力是通过电场产生的,电场的基本性质是对放入其中的电荷有力的作用,故A、B、C正确。由电磁波在真空中的传播可知,没电荷的地方也可以有电场,故D也正确。

【答案】ABCD

#### 2. 对电场强度的理解

电场强度是电场的属性,与放入电场中的电荷的电性无关,与放入电场中的电荷的带电量的多少无关,与电荷在电场中受电场力的大小无关。

【例2】电场中有一点P,下列说法正确的是 ( )

- A. 若P点没有电荷,则P点场强为零
- B. 放在P点的电荷电量越大,则P点的场强越大
- C. 放在P点的电荷电量越大,电荷受到的电场力越大
- D. P点的场强方向为放在该点的电荷所受电场力的方向

【解析】电场强度是源电荷(产生电场的电荷)电场的属性,与放入电场中的电荷无关,电场强度的定义式提供了通过试探电荷确定场强大小和方向的途径。如果已知 $E$ ,则由 $E = \frac{F}{q}$ 的变式 $F = qE$ ,可以确定静电力的大小和方向。因此A、B选项错,只有C正确。D的错误在于电场强度的方向是正电荷在该点所受电场力的方向,与放在该点的负电荷所受电场力的方向相反,而D选项中并未说明检验电荷的正负,所以错误。

【答案】C

#### 3. 对电场线的理解与应用

电场线能反映电场强度的大小和方向。电场线的疏密程度反映场强的大小,电场线上各点的切线方向表示该点的场强方向。

【例3】如图所示,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在同一电场线上,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

【解析】根据电场线的物理意义,电场线上各点的切线方向表示该点的场强方向。因题中的电场线是直线,所以A、B两点的场强方向相同,都沿着电场线向右。

电场线的疏密程度反映了场强的大小,但由于题中仅画出一条电场线,不知道A、B附近电场线的分布状态,所以无法肯定 $E_A$ 和 $E_B$ 的大小情况。

【答案】AD

#### 4. 电荷在电场中的受力与运动

正电荷在电场中所受电场力的方向与该点的场强方向相同,即沿该点电场线的切线方向,负电荷在电场中所受电场力的方向与场强方向相反。不计重力,电荷在电场中只受电场力时,加速度大小和方向决定于电场力的大小和方向,与速度无必然联系。

【例4】在电场中把质量为 $m$ 的正点电荷 $q$ 从静止释放,在它运动过程中如果不计重力,下列叙述正确的是 ( )

- A. 点电荷的运动轨迹必与电场线重合
- B. 点电荷的速度方向必定和所在点的电场线的切线方向一致
- C. 点电荷的加速度方向必定与所在点的电场线的切线方向一致
- D. 点电荷的受力方向必定与所在点的电场线的切线方向一致

【解析】正点电荷 $q$ 由静止释放,如果电场线为直线,电荷将沿电场线运动,但电场线如果是曲线,电荷一定不沿电场线运动(因为如果沿电场线运动,其速度方向与受力方向重合,不符合曲线运动的条件),故A选项不正确;由于点电荷做曲线运动时,其速度方向与静电力方向不再一致(初始时刻除外),故B选项不正确;而点电荷的加速度方向,即电荷所受静电力方向必与该点场强方向一致,即与所在点的电场线的切线方向一致,故C、D选项正确。

【答案】CD

### 创新训练

#### 基础巩固

1. 关于电场强度的下列叙述中正确的是 ( )

- A. 电场是反映电场力性质的物理量,每个电场都只有一个电场强度值
- B.  $E = \frac{F}{q}$ 对任何电场都是适用的,它表明电场中某一点的电场强度与放在该点的电荷的电荷量成反比
- C. 对于电场中的任意一点,电荷在该点所受的电场力与电荷量的比值是一个定值
- D. 电场强度是矢量,它的方向就是电荷在该点所受电场力的方向

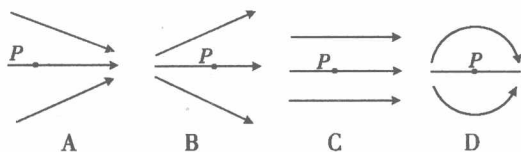
2. 由电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知,在电场中的同一点 ( )

- A. 电场强度 $E$ 跟 $F$ 成正比,跟 $q$ 成反比

- B. 无论试探电荷所带的电荷量如何变化,  $\frac{F}{q}$  始终不变
- C. 电场中某点的场强为零, 则在该点的电荷受到的电场力一定为零
- D. 一个不带电的小球在  $P$  点受到的电场力为零, 则  $P$  点的场强一定为零
3. 关于电场线, 下列说法中正确的是 ( )
- A. 电场线是客观存在的
- B. 电场线与电荷运动的轨迹是一致的
- C. 电场线上某点的切线方向与该点的场强方向一致
- D. 沿电场线方向, 场强一定越来越大
4. 下面关于电场线的说法中, 正确的是 ( )
- A. 电场线是从正电荷出发, 终止于负电荷, 在无电荷处电场线可能中断
- B. 在静电场中由静止释放一个点电荷, 在电场力作用下它一定沿电场线运动
- C. 电场线的切线方向, 一定与正电荷在该点的运动方向相同
- D. 电场线的切线方向, 一定与正电荷在该点的加速度方向相同
5. 如图所示是电场中某区域的电场线分布图,  $A$  是电场中的一点, 下列判断中正确的是 ( )
- A.  $A$  点的电场强度方向向左
- B.  $A$  点的电场强度方向向右
- C. 负点电荷在  $A$  点受力向右
- D. 正点电荷受力沿电场线方向减小
6. 关于电场, 下列叙述正确的是 ( )
- A. 以点电荷为圆心,  $r$  为半径的球面上, 各点的场强都相同
- B. 正电荷周围的电场一定比负电荷周围的电场强度大
- C. 在电场中某点放入试探电荷  $q$ , 该点的场强为  $E = \frac{F}{q}$ , 取走  $q$  后, 该点场强不为零
- D. 电荷在电场中某点所受电场力很大, 则该点电场一定很大

## 能力提高

7. 如图所示的四种电场中,  $P$  点的带电粒子由静止释放后只受电场力作用, 其加速度一定变大的是 ( )



8. 一点电荷  $Q = 2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ , 在距此点电荷  $2 \text{ cm}$  处, 该电荷产生的电场强度是多大?

9. 如图所示, 质量  $m = 2.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$  的带电小球用绝缘轻细

线竖直地悬于电场中, 当小球带电量  $q_1 = 1.0 \times 10^{-4} \text{ C}$  时, 悬线中的张力  $F_{T1} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ N}$ , 则小球所在处的场强多大? 方向如何? 当小球带电量  $q_2 = -1.0 \times 10^{-4} \text{ C}$  时, 悬线中的张力  $F_{T2}$  多大? (取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



## 休闲阅读

## 库仑简介

1736 年 6 月 14 日, 查理·奥古斯丁·库仑 (1736~1806) 出生在法国南部昂古莱姆城一个富裕的家庭里。库仑先在巴黎读书, 青年时代参军后, 负责建筑军事要塞的工作。他在印度群岛服役 9 年后回到巴黎, 当了工程师, 开始从事科学研究。他把主要精力放在研究工程力学和静力学问题上。1773 年, 他发表了有关材料强度的论文, 提出了计算物体的应力和应变分布的方法, 此方法成为结构工程的理论基础。由于他成功地设计了新的指南针结构以及在研究普通机械理论方面作出的贡献, 1782 年, 他当选为法国科学院院士。他对毛发和金属丝的扭转进行了研究。1784 年, 库仑发表了一篇论文, 介绍了他所发现的线性扭转力与线材的直径、长度、扭转角度以及受线性材料物理特性所决定的常数数值之间的关系。同时, 他还介绍了用扭秤测量各种弱力的方法, 这种扭秤后来被称为库仑扭秤。

1785 年, 他根据扭力理论, 自行设计制作了一台精度很高的扭秤, 并利用这台扭秤对静电力和磁力进行了测量, 证明了牛顿的平方反比定律在电的以及磁的吸引和排斥中也适用。他证明这种作用跟电量的乘积成正比。当年, 他将此结果写在题为《电力定律》的论文中, 这就是著名的库仑定律, 这个定律是电学中第一个被发现的定量定律。他还证明了电荷存在于导体的表面, 并比较了导体不同部分的表面电荷, 指出这只能是电力与距离的平方成反比的结果。他还在 1779 年研究过摩擦力, 得到后来以他的名字命名的摩擦定律。他同年出版了《简单机械原理》一书, 书中提出了有关润滑剂的理论。库仑除了科学研究工作, 还从事社会活动, 他在教育部担任重要职务, 并担任水利资源部总监。但后来由于最高官僚阶层对他失去了好感, 他停止了所有的社会活动。1789 年, 法国大革命爆发时, 他隐居到自己的领地里, 并在这儿完全投身于科学研究工作。库仑以自己一系列的著作丰富了电学与磁学研究的计量方法, 并将牛顿的力学原理扩展到电学与磁学中。他的主要著作是《电气与磁性》(共七卷)。他的扭秤用在精密测量仪器及物理学的其他方面很有成效。拿破仑掌权之后, 又恢复了他所有的公职, 他担任这些职务直到临终, 于 1806 年 8 月 23 日卒于巴黎。为了纪念他在电磁学方面所作的贡献, 人们把电量单位命名为库仑。其定义是: 1 安培的电流通过导体时, 在 1 秒内流过导体任意截面的电量为 1 库仑。

## 第3课时 生活中的静电现象

### 自主探究

#### 情景导入

干燥的冬天，身穿毛衣和化纤衣服，长时间走路之后，如果手指靠近金属物品，你会感到手上有针刺般的疼痛感。在光线较暗的地方，把钥匙尖端靠近金属体的时候，不但会听到响声，还会看到火花。在一些工厂或实验室里，工作人员要穿一种特制的鞋，这种鞋的导电性能很好。这都是为什么呢？

#### 基础过关

##### 1. 放电现象

(1) 带正、负电荷的物体相距很近或电荷积聚很多时，物体间会产生火花，并且伴有噼啪声，这是正、负电荷中和并使空气分子电离的过程，叫做\_\_\_\_\_。

(2) 运转的机器或运输汽油等易燃品的车辆需保持与大地有导体连接，是为了及时导走\_\_\_\_\_，避免电荷积累引起\_\_\_\_\_。

(3) 可利用\_\_\_\_\_制造电子打火机。

##### 2. 雷电和避雷

(1) 闪电和雷鸣实质就是云层之间或云层与大地之间的\_\_\_\_\_。

(2) 产生雷电时电流很大，若是雷电产生在云层与大地之间，就会使电流通过的建筑物严重损坏，所以要注意\_\_\_\_\_。

(3) 避雷针利用了\_\_\_\_\_原理，使建筑物附近的云中的电荷积累不很多时就能通过避雷针的尖端放电而逐渐\_\_\_\_\_，因而不会在建筑物附近产生雷电，使其免遭雷击。

##### 3. 尖端放电原理

(1) 带电体上的电荷都分布在导体\_\_\_\_\_，且分布是\_\_\_\_\_的。其分布特点是：\_\_\_\_\_的位置，电荷比较\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_的位置，电荷比较\_\_\_\_\_。

(2) 导体尖锐部位的电荷特别\_\_\_\_\_，尖端附近的电场就特别强，故容易产生尖端放电。

(3) 高压电器设备表面要光滑，是为了避免\_\_\_\_\_。避雷针顶端又尖又细，是为了利用尖端放电。

##### 4. 静电的应用

(1) 静电技术应用的原理：应用了同种电荷相\_\_\_\_\_、异种电荷相\_\_\_\_\_的原理。

(2) 主要应用：静电复印、静电除尘、静电喷漆、静电植绒、静电喷药、静电育种、静电杀菌和静电治病等。

(3) 静电复印机的原理：利用了\_\_\_\_\_的吸附作用。

(4) 静电除尘的原理：带电粒子受到静电力的作用，会

向电极运动，最后被吸附在电极上。如果筒内充满烟雾，把两个电极接在高压电源上，烟雾会很快消失。

(5) 静电喷漆的原理：当油漆从喷枪中喷出时，喷嘴使油漆微粒带正电。它们相互排斥，扩散开来形成一大团漆云，被吸附在带负电的物体表面。这种静电喷漆的方法省漆而均匀。

##### 5. 静电的危害与防止

(1) 印染厂里的静电危害与防止

①危害：在印染厂里的静电会吸引空气中的尘埃，使印染质量下降。

②防止：使车间里保持一定湿度，让电荷随时释放。

(2) 雷电

①危害：闪电的电流可以高达几十万安培，会使建筑物严重损坏。

②防止：在建筑物顶部安置避雷针，利用尖端放电的原理，中和掉云层中的电荷。

(3) 电磁仪器

①危害：电磁仪器常会因外界电场干扰而无法正常工作。

②防止：利用静电屏蔽。

### 互动新课堂

#### 名师解读

##### 1. 静电是如何产生的？

两种不同的物体摩擦可以起电，甚至干燥的空气与衣物摩擦也会起电。摩擦起电在容易导电的物体上可迅速流失，而在不容易导电的绝缘体，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。

##### 2. 尖端放电现象产生的原因是什么？

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。电离后空气中存在着负电荷（负离子、自由电子）和正离子。

由于同种电荷互相排斥，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。

#### 典例精析

##### 1. 尖端放电

带电体表面的电荷分布与形状有关，尖端附近电荷特别

密集, 电场特别强, 容易放电。为了防止尖端放电, 高压输电导线和高压设备的金属元件, 表面要很光滑。避雷针则应用了尖端放电的原理。避雷针上产生的感应电荷通过尖端放电, 中和云层中的电荷, 使建筑物免遭雷击。

【例 1】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

【解析】带电荷的云层靠近避雷针时, 在避雷针尖端感应出与云层相反的静电, 达到一定程度就向空中放电, 中和云层中的电荷, 从而避免遭受雷击。所以只有 B 正确。

【答案】B

### 2. 静电除尘

静电除尘器的两个电极接高压电源, 在两极之间形成了强电场。空气中存在着少量自由电荷, 在电场力的作用下向电极加速运动, 与空气分子发生碰撞而使空气发生电离, 从而产生了大量的自由电子。烟雾颗粒吸附电子后带负电, 在电场力作用下, 向正极加速运动, 在正极处积聚大量颗粒, 从除尘器的下部排出。

【例 2】下列关于静电除尘的说法中正确的是 ( )

- A. 进入除尘器后, 烟雾中的颗粒被强电场电离而带正电, 颗粒向电源负极运动
- B. 除尘器中的空气被电离, 烟雾颗粒吸附电子而带负电, 颗粒向电源正极运动
- C. 烟雾颗粒带电后, 受到竖直向下的电场力而向下运动
- D. 烟雾颗粒被强电场粉碎成更小的颗粒, 排到大气中, 人眼看不到

【解析】静电除尘器的两个电极接高压电源, 形成强电场, 使空气发生电离, 自由电子在电场力作用下, 向正极加速运动。电子被烟雾颗粒吸附后, 一起向电源正极运动, 在正极积聚大量颗粒, 在重力作用下, 从除尘器的下部排出, 故 A、C、D 都不对, 只有 B 正确。

【答案】B

### 3. 静电的防止与应用

防止静电危害的基本方法有: 通过潮湿空气等方法防止静电的积累, 或将已产生的静电尽快地导走。利用静电的原理可制造很多服务于我们生活和工作的设备。

【例 3】下列有关生活中的静电。有利的是\_\_\_\_\_, 有害的是\_\_\_\_\_。

- ①静电印花 ②静电植绒 ③静电喷涂 ④混纺衣服上常见而又不易拍掉的灰尘 ⑤飞机轮胎用导电橡胶制成 ⑥电视荧屏上常有一层灰尘 ⑦静电复印 ⑧在印刷厂里, 纸页之间的静电会使纸页粘合在一起

【解析】静电除尘、静电喷涂、静电复印、静电印花、飞机轮胎用导电橡胶制成都是利用静电的实例; 电视荧屏上常有一层灰尘、混纺衣服上常见而又不易拍掉的灰尘、印刷

厂里, 静电使纸页粘合在一起都是静电带来的危害。

【答案】①②③⑤⑦ ④⑥⑧

## 创新训练

### 基础巩固

- 尖端放电的发现者是 ( )
  - A. 法拉第
  - B. 富兰克林
  - C. 伽利略
  - D. 爱因斯坦
- 下列现象中属于尖端放电的是 ( )
  - A. 在干燥的天气脱化纤衣服时产生火花
  - B. 雷雨时, 高大的树木被雷击中
  - C. 用避雷针防止建筑物被雷击
  - D. 燃气灶的电子打火机
- 下列不属于静电的应用是 ( )
  - A. 静电除尘
  - B. 避雷针
  - C. 静电复印
  - D. 静电喷漆
- 电视机的荧光屏表面容易积累灰尘, 主要原因是 ( )
  - A. 空气中灰尘的自然堆积
  - B. 玻璃具有较强的吸附灰尘的能力
  - C. 电视机工作时, 屏幕表面温度较高而吸附灰尘
  - D. 电视机工作时, 屏幕表面有静电而吸附灰尘
- 关于静电的应用和防止, 下列说法不正确的是 ( )
  - A. 为了美观, 通常把避雷针顶端设计成球形
  - B. 为了防止静电危害, 飞机轮胎用导电橡胶制成
  - C. 为了避免因尖端放电而损失电能, 高压输电导线表面要很光滑
  - D. 为了消除静电, 油罐车尾装一条拖地铁链
- 下列关于静电喷漆的说法, 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

### 能力提高

- 专门用来运输柴油、汽油的油罐车, 在它的尾部都装有一条拖在地上的铁链, 对它的作用下列说法正确的是 ( )
  - A. 让铁链与路面摩擦产生静电, 使油罐车积累一定的静电荷
  - B. 让铁链发出声音, 以引起其他车辆的注意
  - C. 由于罐体与油摩擦产生了静电, 罐体上的静电被铁链导入大地, 从而避免了火花放电
  - D. 由于罐体与油摩擦产生了静电, 铁链将油的静电导入

大地，从而避免了火花放电

8. 下列关于静电的说法中正确的是 ( )

- A. 静电植绒是利用异种电荷相吸引而使绒毛吸附在底料上
- B. 复印机是利用异种电荷相吸引而使碳粉吸附在纸上
- C. 电疗针灸是静电在医学上的应用
- D. 飞机轮胎用导电橡胶制成，是为了避免静电对飞机造成危害

9. 根据有关材料介绍，雷电电流的平均强度大约为 2 万安培。电压大约为 10 亿伏，每一次持续的时间大约为 0.000 1 s。求：

- (1) 一次雷电的电功率和电能；
- (2) 世界上平均每秒大约发生 100 次以上的雷电现象，因此每年雷电产生的总电能是多少？
- (3) 假如每度电以 0.4 元计算，那么全世界一年中雷电的价值是多少？

## 休闲阅读

### 避雷针为什么会有避雷作用

装置避雷针是避免雷击的有效方法。在房屋最高处竖一金属棒，棒下端连一条足够粗的铜线，铜线下端连一块金属板埋入地下深处潮湿处。金属棒的上端须是一个尖头或分叉为几个尖头。有了这样的装置，当空中有带电的云时，避雷针的尖端因静电感应就集中了异种电荷，发生尖端放电，与云内的电相中和，避免发生激烈的雷电，这就是避雷针能避雷的一方面。但这种作用颇慢，如果云中积电很快，或一块带有大量电荷的云突然飞来，有时来不及按上述方式中和，雷电仍会发生。但这时由于避雷针高过周围物体，它的尖端又集中了与云中电荷异号的电荷，如果雷电是在云和地面物之间发生，放电电流主要通过避雷针流入大地，因此，不会打在房屋或附近人的身上，只会打在避雷针上了。由此可见，避雷针的尖端放电作用会减少地面物体与云之间打雷的可能性。到了不可避免时，它自己就承担了雷的打击，房屋与人得到了安全。

## 第4课时 电容器

## 自主探究



## 情景导入

照相机的闪光灯,在不到 $\frac{1}{1000}$  s的短暂时间内发出强烈的闪光,瞬时电流很大。各种电池都不能承受这么大的电流。什么装置可以解决这个问题呢?



## 基础过关

## 1. 电容器

(1) 电容器是\_\_\_\_\_的装置。  
(2) 两块互相\_\_\_\_\_又彼此\_\_\_\_\_的导体就是一个电容器。

## (3) 电容器的充、放电

① 充电:把电容器两极板分别与电池正、负极相连,使电容器两极板分别带有\_\_\_\_\_电荷,这一过程称为\_\_\_\_\_。充电时有短暂的充电电流,充电结束时电容器所在电路中无电流,电容器两极板电势差等于\_\_\_\_\_。

② 放电:把充电后的电容器两极板用导线相连,两极板上的电荷互相中和,这个过程叫\_\_\_\_\_。放电时,电流从电容器正极板通过电路流向负极板,有短暂的放电电流,电容器放电时相当于\_\_\_\_\_。

(4) 电容器的带电荷量指\_\_\_\_\_所带电荷量的绝对值。

## 2. 电容器的电容

(1) 电容是表示电容器\_\_\_\_\_的本领的物理量。用符号\_\_\_\_\_表示。

(2) 电容器两极间电压一定时,储存电荷越\_\_\_\_\_的电容器,电容越\_\_\_\_\_。

(3) 电容器的电容与充电电压、带电多少无关,是由电容器\_\_\_\_\_决定的。

(4) 两极间正对面积越\_\_\_\_\_,极板间距离越\_\_\_\_\_,电容越\_\_\_\_\_。极板间的\_\_\_\_\_的性质也会影响电容的大小。

(5) 电容的国际单位是\_\_\_\_\_,简称\_\_\_\_\_,符号\_\_\_\_\_,实际常用的单位是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,它们的关系是 $1\mu\text{F}=\text{F}$ , $1\text{pF}=\text{F}$ 。

(6) 电容 $C$ 、电荷量 $Q$ 与极板间电压 $U$ 的关系是 $Q=CU$ 。故充电电压越\_\_\_\_\_,电容器电容越\_\_\_\_\_,电容器储存的电荷就越\_\_\_\_\_。

## 3. 电容器上所标参数的含义

电容器外壳上标注的参数中,最常见的是电容和额定电压,如果某电容上标示“ $50\mu\text{F} 6\text{V}$ ”,表明该电容器电容为 $50\mu\text{F}$ ,正常工作时电压不应超过 $6\text{V}$ ,否则会有击穿电容器的危险。

## 互动新课堂



## 名师解读

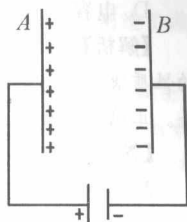
## 1. 电容器的基本结构

电容器由两块相互靠近、彼此绝缘的金属板组成,中间常夹上一层电介质。

## 2. 电容器的充电与放电过程

使电容器带电叫做充电;使充电后的电容器失去电荷叫做放电。电容器充电时,跟电源正极相连的极板带正电,跟电源负极相连的极板带负电。

电容器的带电特点:电容器充电后两极板的电荷等量异号,分布在两板内侧,板间形成一个电场。如图所示。



## 3. 电容器的电容大小取决于什么因素?

电容器的电容大小是由其本身的特性决定的。电容是描述电容器特性的物理量,与电容器带电荷量多少和带不带电无关。可变电容器两极板间正对面积越大,极板间距离越小,电容越大。极板间的电介质的性质也会影响电容的大小。

4. 加在电容器两极间的电压若超过电容器的耐压值,会发生什么现象?

若两极间电压超过电容器的耐压值,会把两极间的电介质击穿,两极板导通,电容器就不能储存电荷了。电容器标注的额定电压是指电容器长期工作时的最大电压,它比击穿电压要低。

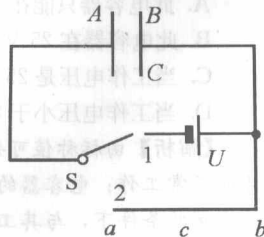


## 典例精析

## 1. 电容器的充、放电过程

两板上的电荷量增多的过程叫充电,而使板上的电荷量减少的过程叫放电,电容的充放电过程使连接两极板的导线中形成电流,且充电与放电过程中电流的方向恰好相反。

【例1】如图所示为电容器 $C$ 与电压为 $U$ 的电源连接成的电路。当开关 $S$ 与1接通,电容器 $A$ 板带\_\_\_\_\_电, $B$ 板带\_\_\_\_\_电,这一过程称为电容器的\_\_\_\_\_。当 $S$ 与2接通,流过导体 $acb$ 的电流方向为\_\_\_\_\_,这就是电容器的\_\_\_\_\_过程。



【解析】当将电源加在极板 $A$ 、 $B$ 上时, $A$ 、 $B$ 则带上等量的异种电荷。其中与电源负极连接的 $A$ 板带负电(此时 $A$ 板叫做负极板),与电源正极连通的 $B$ 板带正电(此时 $B$ 板叫做正极板),此过程就是电容器的充电过程。当导线将存