

高中物理

# 高中电学 (上)

最新修订



主 编 龚霞玲  
本册主编 龚霞玲



龍門書局

[www.Longmenbooks.com](http://www.Longmenbooks.com)



# 高中电学

(上)

最新修订

主 编 龚霞玲

本册主编 龚霞玲

编 者 龚霞玲 郑帆 徐辉

邢新山 黄千生等



龍門書局

北京

**版权所有 翻印必究**

举报电话:(010)64034160,13501151303(打假办)

邮购电话:(010)64034160

**图书在版编目(CIP)数据**

高中电学.上/龚霞玲主编;龚霞玲本册主编.一修订版.一北京:龙门书局,2006

(龙门专题)

ISBN 7-80160-149-1

I.高… II.①龚…②龚… III.电学-高中-教学参考资料  
IV.G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 081048 号

组稿编辑:田旭/责任编辑:马建丽 李妙茶/封面设计:耕者

**龙 门 书 局 出 版**

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

**北 京 一 二 零 一 工 厂 印 刷**

科学出版社总发行 各地书店经销

\*

2001 年 2 月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2006 年 7 月第五次修订版 印张:9 3/4

2006 年 7 月第十六次印刷 字数:299 000

印数:360 001—390 000

**定 价: 15.00 元**

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 生命如歌

——来自北大清华优秀学子的报告

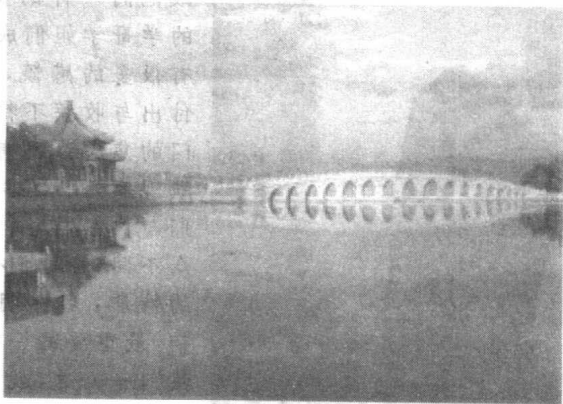
未名湖畔，博雅塔旁。

六月的晨光穿透枝叶，懒散地泻落在林间小道上，水银泻地。微风拂起，垂柳摇曳，湖面荡起阵阵涟漪，黑魆魆的博雅塔倒映在湖面，随着柔波翩翩起舞。林间传来朗朗的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，有人静静坐着，那是在求索知识的宝库……

在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨也都是这样；其实在每一所高校，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在长达两年的时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥数金牌得主还有其他优秀学子到全国各地去巡回讲演。揭开他们光彩夺目的荣誉的面纱，他们是那样的平凡、普通，跟我们是那么的相像接近；但在来来往往出差的路上，深入了解他们的过去、成长历程，我才发现，在平凡、普通的背后，他们每个人的成长都勾勒出一道独特的风景，都是一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的生命都是一首隽永悠长的歌曲，成功更是偶然中的必然。

小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，所以一直学习平平，不思进取；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了。”她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大年三十的晚上还学习到深夜三点？你们又



有谁发烧到 39 度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分 684 分成为了浙江省文科高考状元。

小弟姓谭，因为年龄最小，所以大家都叫他小弟，2003 年广东省理科状元，佛山人。我们到广东巡讲结束后，车到了佛山，他却不下车，他说从这里找不到回家的路，因为在佛山上了三年学，除了回家的路知道，从来没有走出过学校的大门。我们只好把他送到广州汽车站，只有在那里他才知道怎么回家。我们大家都哈哈大笑，觉得有些不可思议，只有司机师傅道出天机：“小谭要是能找到回家的路，就不会是高考状元了！”

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说，她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考 GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年 6.4 万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。6.4 万美金，相当于人民币 52 万。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，最近被全球最大的软件公司 MICROSOFT 聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈的努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多很多优秀学子，他们都有自己的故事，酸甜苦辣，但都很真实，很精彩。亲爱的同学们，你们是否也已有了自己的理想，有

了自己憧憬的高等学府，是否也渴望着跟他们一样的优秀？在分享这些优秀的学姐学哥们成功的喜悦时，你是否会有很多的感慨，曾经虚度光阴的遗憾，付出与收获不符的苦恼，求知而不入其门的焦虑？我有幸与他们朝夕相处，默默观察，用心感受，感受颇深。其实他们与你一样，并不见得更聪明，或者与众不同，但他们的成功却源于某些共同的特质：目标明确，刻苦勤奋，执着坚韧，最重要的一条是：他们都“学而得其法”，——这，就是为什么我们在本书的前言要讲述他们故事的原因；这，也是



我们策划出版《龙门专题》这套丛书的原因了。

在跟这些清华、北大优秀学子的交往过程中，曾多次探讨过具体学习方法的问题，而学习辅导资料则是他们反复谈到的话题。我们惊喜地发现：他们及他们的同学中，大部分人都使用过《龙门专题》这套书，有很多同学对《龙门专题》推崇备至，有人甚至还记得本套丛书的一些经典例题和讲解。有时，看着他们互相交流使用《龙门专题》心得时的投入，像小孩子一样争辩着其中哪个知识版块，哪道题目最经典实用时的忘我，我们的激动溢于言表，于是，我让他们把自己使用这套书的心得体会写下来，跟更多的学子们来分享。说句实话，对本套丛书的内容和体例特点，他们的理解很全面也很深刻。受篇幅所限，在此只能简要地摘录一部分，与同学们共勉：

朱师达：(男，2005年湖北省理科第一名，现就读于北京大学元培实验班)

对于数学、物理、化学等科目来讲，一定要有高质量的练习，《龙门专题》这套书习题讲解详细而具体，不仅例题，而且每章后的练习题都有详细地解答过程，只要认真阅读和揣摩，就一定能起到举一反三的效果，这是非常难能可贵的。

王佳杰：(2004年高考上海市第一名，毕业于上海控江中学，高考总分600(满分610分)，现就读于北京大学，获2004年上海优秀毕业生，2004年北大新生奖学金等荣誉)

《龙门专题》所选的题目固然多，但决无换个数字就算新题的滥竽充数之招；题目虽然要求较高，但坡度合理，决非书后题和奥赛题的简单结合；《龙门专题》虽然针对的是全国卷的考生，但却也覆盖了所有上海卷的基本考点，又略微拔高一些，基于课本又高于课本——这正是上海高考卷的一向风格。总而言之，这套书给你的是脚踏实地备战高考的正道，如果，还有老师在旁指导挑选出最重要的例题和习题，有和你同样选择《龙门专题》的同学相互切磋的话，那就几乎是完美了。

孙田宇：(2005年吉林省文科第一名，高考总分682)

参考书是每一位学生在学习过程中必不可少的，我在自己备考时用的是



《龙门专题》。很推崇其中的“知识点精析与应用”、“综合应用篇”。“知识点精析与应用”将基础知识脉络理清,可检验我们对基础知识的掌握是否牢固扎实。“综合应用篇”则可以帮助我们打开综合题和应用题的解答思路,面对纷繁多样的试题,发掘一些固定的方法,以不变应万变,我从中受益匪浅。

李原草:(男,2003年安徽省高考文科第一名,现就读于北京大学光华管理学院,曾获得北京大学明德奖学金和社会工作优秀奖)

我认为,一本好的参考书首先要条理清晰,重点突出,讲述透彻明了,参考书是对教材的补充而不是简单的重复。《龙门专题》这套书,依据教材而不是简单地重复教材,将数学、物理、化学等学科的知识分成很多知识点、知识块,分为很多册,分别加以总结和归纳,非常适用于平时有针对性地查漏补缺和系统强化复习。

徐惊蛰:(2003年河南省高考理科第一名,高考总分697,北京大学光华管理学院金融系)

我觉得《龙门专题》这套书非常人性化,适合不同的学生根据自身情况有针对性地进行辅导学习。题目设计难度适宜,由浅入深。我当时在排列组合、电磁学等章节上学得不是很好,做题也不得心应手,而这几本龙门的参考书,讲解非常细致,不论是前面对于章节要点的总结归纳,还是后面习题的解析都比较到位,尤其是练习题的答案,像这样详尽明晰的解析是很少见的。所以这样的书比较适合在某些知识版块上学习有困难的同学,以及自学者使用。建议专题细化的同时,也可以将某知识版块的内容与相关知识点结合、联系,使学生加强综合能力,融会贯通,而不仅仅掌握本知识版块。

刘诗泽:(2005年黑龙江省高考理科第一名,现就读于北京大学元培实验班)

高中阶段好的参考书必须要根据高考的方向走,围绕高考的考查重点来布局。《龙门专题》这套书正是紧跟着高考走,例如数学等科目的参考书,都在每小节后列出了相关的高考题,以进一步强化复习相关知识点。

一本好书可以改变一个人的命运!我们真诚的希望每一个学生都能学会学习,梦想成真。

《龙门专题》,走向清华北大的阶梯!

《龙门专题》编委会

2006年7月



# 目 录

基础篇 .....	( 1 )
第一讲 电场 .....	( 2 )
1.1 两种电荷 库仑定律 .....	( 3 )
1.2 电场强度 电场线 .....	( 14 )
1.3 电势能 电势 电势差 等势面 .....	( 25 )
1.4 匀强电场中电势差与电场强度的关系 .....	( 37 )
1.5 静电屏蔽 电容器 .....	( 47 )
1.6 带电粒子在电场中的运动 .....	( 67 )
1.7 带电体在电场中的运动 .....	( 91 )
高考链接 .....	( 114 )
本讲测试题 .....	( 136 )
第二讲 稳恒电流 .....	( 153 )
2.1 电流 欧姆定律 电阻和电阻定律 电阻率与温度的关系 .....	( 154 )
2.2 半导体及其应用 超导及其应用 .....	( 165 )
2.3 电阻的串、并联 串联、并联电路的功率分配 .....	( 168 )
2.4 电功和电功率 .....	( 186 )
2.5 电流的电动势和内电阻 闭合电路的欧姆定律 路端电压 .....	( 193 )
2.6 电流表、电压表和多用电表的使用 电流、电压和电阻的测定 伏安法测电阻 .....	( 213 )
高考链接 .....	( 240 )
本讲测试题 .....	( 254 )
综合篇 .....	( 275 )
综合训练题 .....	( 288 )

\*号是部分地区教学中有要求的,大部分地区没有要求的内容,考虑到全国的适用性,所以,加上\*号以示区别,读者根据自己的具体情况选择性学习。



# 基础篇

## 本书所涉及的知识

### 七、电场

内容	要求	说明
54. 两种电荷, 电荷守恒定律	I	带电粒子在匀强电场中运动的计算, 只限于带电粒子进入电场时速度平行或垂直于场强的情况
55. 真空中的库仑定律、电荷量	II	
56. 电场、电场强度、电场线、点电荷的场强、匀强电场、电场强度的叠加	II	
57. 电势能、电势差、电势、等势面	II	
58. 匀强电场中电势差跟电场强度的关系	II	
59. 静电屏蔽	I	
60. 带电粒子在匀强电场中的运动	II	
61. 示波管、示波器及其应用	I	
62. 电容器的电容	II	
63. 平行板电容器的电容、常用的电容器	I	

### 八、稳恒电流

内容	要求	说明
64. 电流、欧姆定律、电阻和电阻定律	II	
65. 电阻率与温度的关系	I	
66. 半导体及其应用, 超导及其应用	I	
67. 电阻的串、并联, 串联电路的分压作用, 并联电路的分流作用	II	
68. 电功、电功率, 串联、并联电路的功率分配	II	
69. 电源的电动势和内电阻, 闭合电路的欧姆定律, 路端电压	II	
70. 电流、电压和电阻的测量, 电流表、电压表和多用电表的使用, 伏安法测电阻	II	

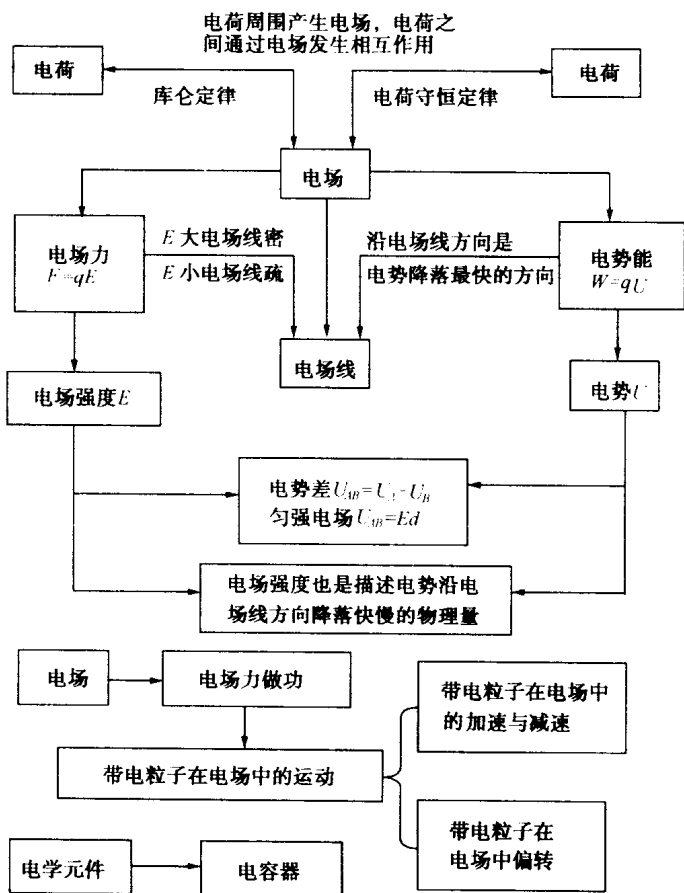
关于“Ⅰ”与“Ⅱ”的含义

“Ⅰ”对所列知识要知道其内容及含义,并能在有关问题中识别和直接使用它们.

“Ⅱ”对所列知识要理解其确切含义及与其他知识的联系,能够进行叙述和解释,并能在实际问题的分析、综合、推理和判断等过程中运用.

# 第一讲 电 场

## 本讲知识框图



## 1.1 两种电荷 库仑定律

## 学习指导

## [考纲要求]

## 1. 两种电荷, 电荷守恒定律

考纲对这个知识点的要求是属于Ⅰ级, 即识记水平(理解知识的含义和内容, 在相关的问题中识别和直接应用).

## 2. 真空中的库仑定律、电荷量

考纲对这个知识点的要求是Ⅱ级, 是比Ⅰ级更高的要求, 能灵活地应用这些知识.

## [重点聚焦]

本节的重点是库仑定律, 它对真空中的两个点电荷之间的作用力的三要素作了完整的阐述, 这是电学中一个重要的定律, 在近年来的高考中经常涉及.

## 知识点精析与应用

## 知识点精析

1. 自然界存在着两种电荷——负电荷和正电荷(通常规定用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电, 用毛皮摩擦过的橡胶棒带负电). 两种电荷之间的相互作用力是同种电荷相排斥, 异种电荷相吸引.

电荷有多有少, 通常正电荷用正数表示, 负电荷用负数表示, 也有用数值表示电荷量的大小, 不表示电荷量的性质, 电荷的正、负另行说明.

等量异种电荷完全相互抵消的现象叫做中和.

使物体带电的现象叫做起电, 起电的过程就是物体中的电子转移的过程, 得到电子的物体带负电, 失去电子的物体带正电.

初中学习过摩擦起电, 摩擦起电的条件是两个不同物质之间的摩擦, 两个不同物质的原子核对核外电子的束缚能力不同.

不带电的导体放在一个带电体的附近, 由于导体中有大量的自由电荷, 根据同种电荷相排斥, 异种电荷相吸引, 使不带电的导体在靠近带电体的一端出现与带电体异种的电荷, 在远离带电体的一端出现与带电体相同的电荷, 这种现象叫

做静电感应.若能将原不带电的导体按两端的电荷而分离成两个导体,这两个导体分别带上等量的异种电荷,这个带电的过程叫做感应起电.

自然界的电荷总量一定,电荷既不能创造,也不能消失,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,这就是电荷守恒定律.在电荷转移的过程中,电荷的总量不变.

2. 在研究带电体间的相互作用力的过程中,带电体的形状和大小往往带来诸多的不便.当带电体的大小与带电体间的距离相比可忽略不计时,带电体的形状和大小对相互作用力的影响就可以忽略不计,这样的带电体可看成是点电荷——没有大小的带电体.

点电荷跟力学中的质点相类似,是一种科学的抽象,是理想化的物理模型.

3. 库仑定律:法国物理学家库仑利用库仑扭秤,通过大量的实验总结:在真空中两个点电荷间的作用力跟它们的电荷量的乘积成正比,跟它们间的距离的平方成反比,作用力的方向在它们的连线上.

用  $q_1$ 、 $q_2$  表示两个点电荷的电量,用  $r$  表示它们之间的距离,用  $F$  表示两个点电荷间的静电力,库仑定律可表示为

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

式中的  $k$  是比例常数,叫做静电力常量,它是由公式中其他的物理量的单位选择所决定,在 SI(国际)单位制中,  $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{C}^{-2}$ .

计算表明,在研究微观带电粒子间的相互作用时,通常可不计算万有引力.

4. 元电荷:一个电子所带的电量称为元电荷,元电荷  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

### 解题方法指导

**例1** 绝缘细线上端固定,下端悬一个轻质小球  $a$ ,  $a$  的表面镀有铝膜,在  $a$  旁边有一绝缘金属球  $b$ ,开始时,  $a$ 、 $b$  均不带电,如图 1-1-1 所示.现使  $b$  球带电,则 ( )

- A.  $b$  将吸引  $a$ ,吸引后不放开
- B.  $b$  先吸引  $a$ ,接触后又把  $a$  排斥
- C.  $a$ 、 $c$  之间无相互作用力
- D.  $b$  立即把  $a$  排斥开

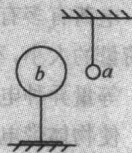


图 1-1-1

**解** 当  $b$  球带电后,轻质小球  $a$  将被吸引到与  $b$  球相接触,接触后,  $b$  球所带电荷有一部分转移到  $a$  球上,两球带同种电荷,相互排斥.

串插[答案] B

[例2] 有A、B、C、D四个带电体,研究它们两两相互作用时发现A排斥B,A吸引C,C排斥D,如果D带正电,那么B带什么电? ( )

- A. B一定带正电  
B. B一定带负电  
C. B可能带正电  
D. B可能带负电

[解]  $D(\text{正电}) \xrightarrow{\text{排斥}} C(\text{正电}) \xrightarrow{\text{吸引}} A(\text{负电}) \xrightarrow{\text{排斥}} B(\text{负电})$ ,所以,B带负电荷.

[答案] B

[评析] 本题假设B带正电(或负电),再根据四个带电体间的相互作用力判断D带电的性质,符合题意,假设正确;不符合题意,假设不成立,也可以判断出B带电的性质.

假设法就是对求知事实或现象的原因作一种有一定推测性或假定性的说明,然后根据物理规律进行分析和推理.

[例3] 有两个完全相同的金属小球,它们的半径为 $r$ ,分别带电 $q$ 和 $5q$ ,当它们在真空中相距为 $d$ (两球心间的距离,且 $d \gg r$ )时,它们之间的库仑力为 $F$ ,若将这两个球相接触后,放置在原来间距 $d$ 一半的位置,这时它们之间的库仑力为 ( )

- A.  $5F$       B.  $1.8F$       C.  $7.2F$       D.  $9F$

[解] 由库仑定律可知  $F = k \frac{5q^2}{d^2}$  ①

两球接触后,总电量不变,两球均分,放置在原来间距 $d$ 一半位置时有

$$F' = k \frac{3^2 \times q^2}{(d/2)^2} = k \frac{36q^2}{d^2} \quad \text{②}$$

由①、②两式可得  $F' = 7.2F$ .

[答案] C

[例4] 如图1-1-2所示,两个带等量异种电荷的绝缘导体之间,对称地放着两个相同的导体 $ab$ 、 $cd$ ,现用导线将 $a$ 、 $d$ 连接起来,下列判断正确的是 ( )

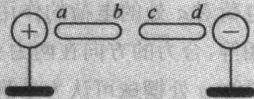


图1-1-2

- A. 有电流沿导线从 $a$ 流向 $d$   
B. 有电流沿导线从 $d$ 流向 $a$   
C. 达到静电平衡后, $a$ 端和 $d$ 端均不带电  
D. 达到静电平衡后, $b$ 端和 $c$ 端均不带电

**[解]** 当用导线将  $a, d$  连接起来, 导体  $ab$  和  $cd$  就成为一个导体, 由于静电感应, 靠近  $a$  端的是负电荷, 靠近  $d$  端的是正电荷,  $b, c$  端不带电, 电流从  $a$  流向  $d$ .

**[答案]** AD

**[评析]** 理解静电感应的原因是同种电荷相排斥, 异种电荷相吸引, 靠近带电体的是异种电荷, 远离带电体的是同种电荷.

**[例5]** 图 1-1-3 中导体 A 带正电, 当带负电的导体 B 靠近 A, 则以下判断 A 所带电荷的情况正确的是 ( )

- A. 正电荷增加  
B. 负电荷增加  
C. 正、负电荷均增加  
D. 电荷量不变



图 1-1-3

**[解]** 带负电导体 B 靠近导体 A 时, 两物体无接触, 由电荷守恒定律可知, A 带的电荷量不变, 只是电荷重新分布.

**[答案]** D

**[评析]** 导体 B 靠近 A 的过程中, A 中电荷重新分布是电荷之间相互作用产生的, A 未与 B 接触, 总的电荷量不变, 这就是电荷守恒定律.

**[例6]** 如图 1-1-4 所示, 将两个摆长均为  $l$  的单摆悬于  $O$  点, 摆球质量均为  $m$ , 带电量均为  $q$ . 将另一个带电量为  $q$  的小球从  $O$  点正下方较远处缓慢移向  $O$  点, 当三个带电小球分别处在等边三角形  $a, b, c$  三个顶点时, 摆线的夹角恰好为  $120^\circ$ , 此时摆线上张力大小等于 ( )

- A.  $mg$   
B.  $2mg$   
C.  $\frac{\sqrt{3}kq^2}{l^2}$   
D.  $\frac{\sqrt{3}kq^2}{3l^2}$

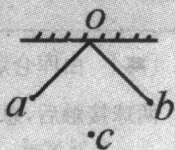


图 1-1-4

**[解]** 由图可知  $a$  处的电荷受到的重力与摆线的拉力成  $120^\circ$  角, 而  $b, c$  两处的电荷对  $a$  处的电荷的作用力分别沿  $ba, ca$  方向, 由于带电量相等, 两个静电力也相等, 合力的方向在两力夹角的平分线上, 与摆线的夹角及与重力的夹角均为  $120^\circ$  角,  $a$  处摆球可认为受到三个互成  $120^\circ$  角力的作用而处于平衡状态, 这三个力大小相等, 均为  $mg$ . 两电荷间的距离  $r$  与摆长  $l$  的关系为  $r = \sqrt{3}l$ , 两电荷间作用力  $F = \frac{kq^2}{r^2} = \frac{kq^2}{3l^2}$ , 两个相等静电力间的夹角为  $60^\circ$ , 合力在它们夹角的平分线上,

合力大小为  $F_{\text{合}} = \sqrt{3}F = \frac{\sqrt{3}kq^2}{3l^2}$ , 所以摆线拉力可为  $mg$  或  $\frac{\sqrt{3}kq^2}{3l^2}$ .



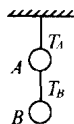
[答案] AD

[评析] 本题是应用三力平衡中最简单的一个情况,即三个力的方向互成 $120^\circ$ ,合力为零时三力大小相等.本题中的两个答案是因为题设的条件中的电荷间的相互作用力与重力都是已知的,可用这两个力来表示摆线的拉力,这是多选的原因.

### 基础达标演练

- 关于摩擦起电的下列说法中,哪些是正确的 ( )
  - 摩擦起电的过程,外力做功一定大于物体所增加的内能
  - 摩擦导体,一定不能使导体带电
  - 两种不同材料的绝缘体互相摩擦后,带上等量异种电荷
  - 摩擦起电时,质子从一个物体转移到了另一物体
- 有A、B、C三个塑料小球,A和B,B和C,C和A间都是互相吸引的,如果A带正电,则 ( )
  - A、B、C两球都带负电
  - B球带负电,C球带正电
  - B、C两球中必有一个带负电,另一个不带电
  - B、C两球都不带电
- 用丝绸摩擦玻璃棒,靠近一个塑料小球时 ( )
  - 如果玻璃棒吸引小球,小球必带负电
  - 如果玻璃棒吸引小球,小球必带正电
  - 如果玻璃棒排斥小球,小球必带负电
  - 如果玻璃棒排斥小球,小球必带正电
- 在真空中有A、B、C三个点电荷,依次放在同一直线上处于平衡状态,若三个点电荷的电量、电荷的正负及相互距离都未知,根据平衡条件能判断这三个点电荷的情况是 ( )
  - 带何种电荷
  - 哪几个同号,哪几个异号
  - 哪个电量最小
  - 电量大小依次排列
- 有三个大小相同的金属小球甲、乙、丙.甲带8个单位正电荷,乙带4个单位负电荷,丙不带电.当甲、乙相距 $r$ 时,相互间作用力为 $F$ ,欲使甲、乙间作用力减为 $F/2$ ,下述哪些方法是可行的 ( )
  - 丙与甲接触后,再移开丙
  - 丙与乙接触,再与甲接触后移开
  - 将甲与乙接触后再放回原处
  - 使甲、乙之间的距离变为 $\sqrt{2}r$

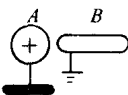
6. 如图 1-1-5 所示,两根细线挂着两个质量相同的小球 A、B,上、下两根细线中的拉力分别为  $T_A$ 、 $T_B$ . 现在使 A、B 带同种电荷,此时上、下线的拉力分别为  $T'_A$ 、 $T'_B$ . 则



- ( )
- A.  $T_A = T'_A, T_B > T'_B$       B.  $T_A = T'_A, T_B < T'_B$   
 C.  $T_A < T'_A, T_B > T'_B$       D.  $T_A > T'_A, T_B < T'_B$

图 1-1-5

7. 如图 1-1-6 所示, A 是带正电的绝缘导体, B 是不带电的枕形导体放在 A 的附近, 用导线将 B 与地相连. 下列说法中正确的是



- ( )
- A. B 左端不带电      B. B 左端带负电  
 C. B 右端不带电      D. B 右端带正电

图 1-1-6

8. 如图 1-1-7 甲所示, 一金属箔验电器, 起初金属箔是闭合的, 当带正电的棒靠近验电器上部的金属板时, 金属箔张开. 在这个状态下, 用手指接触验电器的金属板, 金属箔闭合; 接着手指从金属板上离开, 再使棒远离验电器, 金属箔的状态如何? 从图乙所示四种情况中选取正确状态

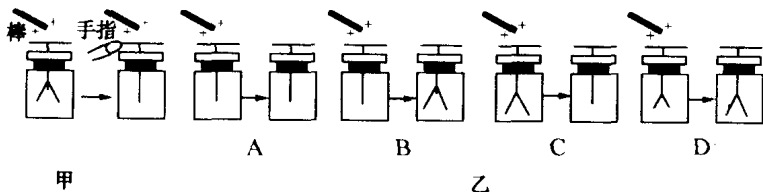
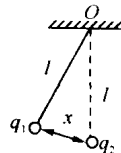


图 1-1-7

9. 如图 1-1-8 所示, 用长为  $l$  的轻绝缘线将质量为  $m_1$ 、带电量为  $q_1$  的小球悬于 O 点, 同时 O 点的正下方  $l$  处将带电量为  $q_2$  的另一个小球固定. 由于静电力的作用, 两球相距为  $x$ , 现欲使  $x$  加倍, 可采取的方法是



- ( )
- A. 使  $q_1$  加倍      B. 使  $q_2$  变为原来 8 倍  
 C. 使  $m_1$  变为原来  $\frac{1}{4}$       D. 使  $m_1$  变为原来  $\frac{1}{8}$

图 1-1-8

10. 小球 A、B 以轻弹簧相连放在光滑绝缘的水平面上, 让 A、B 带等量的同种电荷后, 弹簧伸长量为  $x_1$ , 系统静止, 若使两球带电量都减半时, 系统仍然静止, 弹簧伸长量为  $x_2$ , 那么

- ( )
- A.  $x_2 = x_1/2$       B.  $x_2 > x_1/4$   
 C.  $x_2 = x_1/4$       D.  $x_2 < x_1/2$



## 答案与提示

1. AC(摩擦起电,使材料的温度升高,材料不同的绝缘体的核外电子受原子核的束缚力不同,当其中有些电子的动能增大到能挣脱原子核的束缚时就失去电子,这种材料带正电,得到电子的材料带负电)

2. C(带电体能吸引异种电荷,也能吸引不带电的物体,只有排斥的情况才能判断两物体都带电. A 和 B, C 和 A 都是互相吸引,说明 B、C 若都带电, B 和 C 就只能排斥,而 B 和 C 吸引,则只能是一个带电,一个不带电)

3. D(用丝绸摩擦玻璃棒,玻璃棒带正电,玻璃棒吸引小球,小球不一定带负电,玻璃棒排斥小球,小球必带正电)

4. B(三个点电荷在同一条直线上由于静电力而平衡,显然两侧 A、C 小球对 B 球的作用力均为引力或斥力,即 A、C 带电同号, B 与 A、C 异号,但不能确定带何种电荷,也不能确定静电力的大小)

5. AD(由题意可知  $F = \frac{8 \times 4k}{r^2} = \frac{32k}{r^2}$ , 丙与甲接触后,再移开丙,甲带电量减半,甲、乙间作用力为  $\frac{4 \times 4k}{r^2} = \frac{F}{2}$ ; 丙与乙接触,丙、乙各带电量为 2 单位负电荷,丙再与甲接触后移开,丙与甲总带电量为 (8-2) 单位正电荷,甲、丙各带 3 单位正电荷,甲、乙间作用力为  $\frac{3 \times 2k}{r^2} = \frac{3F}{16}$ ; 甲与乙接触后总带电量为 (8-4) 单位正电荷,甲、乙的带电量为 2 单位正电荷,再放回原处,甲、乙间的作用力为  $\frac{2 \times 2k}{r^2} = \frac{F}{8}$ ; 使甲、乙之间的距离变为  $\sqrt{2}r$ , 甲、乙间的作用力为  $\frac{8 \times 4k}{(\sqrt{2}r)^2} = \frac{F}{2}$ )

6. B(A、B 两小球带电后,两球间的电荷产生排斥力, B 球受到向下的力增大,下线拉 B 球的力增大,将 A、B 两球作为一个整体,两球带电后产生的库仑力是内力,两球受到的外力不变,上线拉 A 的力不变)

7. BC(根据同种电荷相排斥,异种电荷相吸引可知 B 左端带负电, B 右端不带电,原右端的正电荷经导线到大地而远离带正电的导体 A)

8. B(参见 7 题可知在本题图示的过程中,验电器的金属箔虽然闭合,但验电器的上端有感应的负电荷,当手指从金属板上离开,再使棒远离验电器,验电器上的负电荷就转移到金属箔,使金属箔张开)

9. BD(悬挂小球静止时合外力为零,重力  $m_1g$ 、库仑力  $F$  与线拉力  $T$ ,如图 1-1-9 所示,  $m_1g$  和  $T$  的合力与  $F$  平衡,力三角形与几何三角形相似,所以  $\frac{m_1g}{l} = \frac{F}{x} = \frac{kq_1q_2}{x^2}$ , 当  $x$  加倍,使  $q_2$  变为原来 8

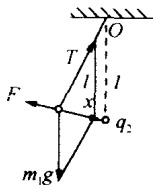


图 1-1-9