

配人教版普通高中课程标准实验教科书

选修 3 — 1

高中物理 实验册

江苏省中小学教学研究室 编著



凤凰核心教辅

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

配人教版普通高中课程标准实验教科书
高中物理实验册(选修 3-1)

编 著	江苏省中小学教学研究室
责任编辑	马桂琴
责任校对	苏 科
责任监制	张瑞云
出版发行	江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编: 210009)
网 址	http://www.pspress.cn
集团地址	凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编: 210009)
集团网址	凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经 销	江苏省新华发行集团有限公司
照 排	南京展望文化发展有限公司
印 刷	南京大众新科技印刷有限公司
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	4
字 数	60 000
版 次	2007 年 1 月第 1 版
印 次	2007 年 1 月第 1 次印刷
标准书号	ISBN 978-7-5345-5252-6
定 价	5.50 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换.

第一章 静电场



静电感应

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

观察静电感应现象.



实验器材

两个有绝缘柱的枕形导体 A 、 B , 下部贴有金属箔, 带绝缘柄的球 C , 玻璃棒和丝绸.



实验步骤

1. 将丝绸与玻璃棒摩擦, 使玻璃棒带电.
2. 将玻璃棒与球 C 接触, 使球 C 带电.
3. 把两枕形导体 A 、 B 彼此接触, 将带电的球 C 移近枕形导体 A , 如图 1-1 所示, 观察两枕形导体 A 、 B 下部的金属箔的变化.

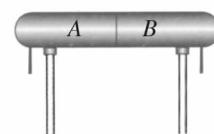
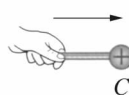


图 1-1

4. 先把两枕形导体 A 、 B 分开, 再移去球 C , 观察两金属箔的变化.
5. 将带电的球 C 或带电的玻璃棒分别去靠近枕形导体 A 、 B , 观察两金属箔的变化.
6. 将球 C 或玻璃棒移去, 再让两枕形导体 A 、 B 接触, 观察两金属箔的变化.



实验思考题

1. 当球 C 接近枕形导体 A , 可看到 A 、 B 下部的金属箔都张开, 这说明了什么?
2. 在实验中, 使物体起电有哪几种方式?
3. 如何判断枕形导体 A 、 B 带电的种类?
4. 最后枕形导体 A 和 B 接触, 两金属箔又恢复原状, 这说明了什么?



做 一 做

自制验电器

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

自制一个验电器做静电实验.



实验器材

带塑料瓶盖的透明玻璃瓶,金属丝,两条长 2 cm、宽 4 mm 左右的金属箔,塑料尺.



实验步骤

1. 先在塑料瓶盖上钻一个小孔.
2. 再将金属丝对折后穿过塑料瓶盖.
3. 将两条金属箔分别挂在金属丝的两端. 最后将塑料瓶盖安在玻璃瓶上,这样自制的验电器就做好了,如图 1-2 所示.
4. 利用你身边的塑料尺和自制的验电器,分别做一做摩擦起电、接触起电、感应起电、导体上的电荷分布、静电屏蔽等静电实验.



图 1-2



实验注意事项

1. 自制的验电器瓶盖要擦干净,不能潮湿,以保证瓶盖和玻璃瓶有良好的绝缘性能.
2. 把金属箔换成指针,并用金属做外壳,这样的验电器又叫静电计,如图 1-3 所示.



图 1-3



探究影响电荷相互作用力的因素

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

探究影响电荷间相互作用力的因素.



实验器材

球形导体, 静电摆, 感应起电盘, 带绝缘柄的金属小球.



实验步骤

1. 用感应起电盘反复多次使球形导体 O 带上足够多的电荷.

2. 将静电摆靠近球形导体, 静电摆小球被吸引与球形导体接触, 带上同种电荷, 随即被排斥开来, 如图 1-4 所示.

3. 改变静电摆小球与球形导体间的距离, 观察静电摆小球与铅垂线的偏角的变化.

4. 保持静电摆小球与球形导体间的距离不变, 使静电摆小球所带的电荷量增多或减少, 观察静电摆小球与铅垂线的偏角的变化.

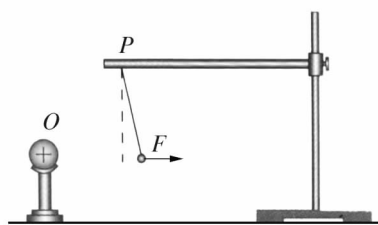


图 1-4



实验注意事项

静电摆可自制: 取很薄的纸(如纸介电容器的层间绝缘体), 以圆柱铅笔为衬芯卷成筒状. 再剪一小圆纸片(直径与铅笔外径相同), 贴在圆筒的底部, 把很细的尼龙线一端打一个结, 穿过小圆纸片的中心, 将尼龙线的另一端悬挂在支架上, 就制成了一个静电摆.



实验思考题

1. 电荷间的作用力大小与电荷量的大小有什么关系？
2. 电荷间的作用力大小与电荷间的距离有什么关系？
3. 电荷间的作用力大小会不会与万有引力的大小具有相似的形式呢？即符合“平方反比”规律.



模拟电场线

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

模拟正、负点电荷的电场及两个等量异种电荷和等量同种电荷的电场、等量异种电荷的平行金属板的电场的电场线。



实验器材

学生电源, 圆柱形电极, 蓖麻油, 头发屑微粒(或奎宁的针状结晶)。



实验步骤

1. 接通学生电源, 用 6 V 直流挡。
2. 接通密封在蓖麻油中的圆柱形电极。
3. 观察悬浮在蓖麻油中的头发屑微粒(或奎宁的针状结晶)模拟的正、负电荷的电场的电场线分布(图 1-5)。

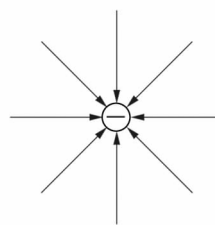
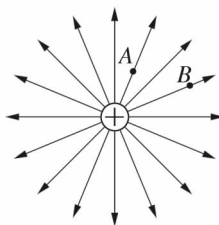
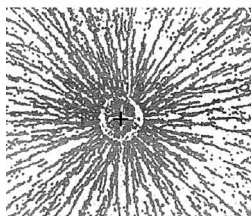


图 1-5

4. 观察模拟的等量异种电荷的电场的电场线分布(图 1-6), 观察模拟的等量同种电荷的电场的电场线分布(图 1-7)。

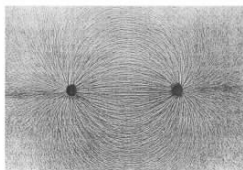


图 1-6

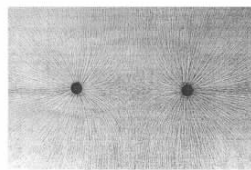
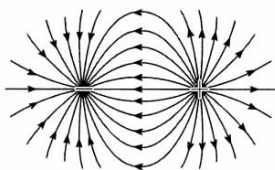
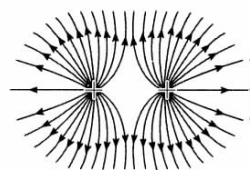


图 1-7



5. 观察模拟的等量异种电荷的平行金属板的电场的电场线分布(图 1-8).

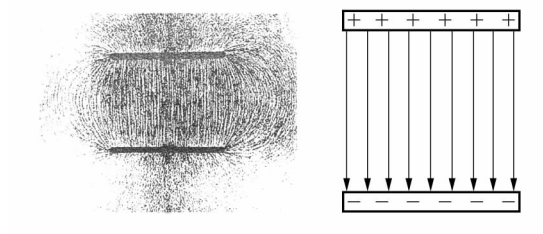


图 1-8



实验思考题

1. 电场中电场线是客观存在的吗？
2. 电场中的任何两条电场线能否相交？
3. 从电场线的分布情况来看，哪一点的电场强度大？哪一点的电场强度小？
4. 等量异种电荷的平行金属板的电场的电场线有什么特点？实际的匀强电场有哪些？
5. 电场线一定是带电粒子在电场中运动的轨迹吗？



探究影响平行板电容器电容的因素

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

探究平行板电容器的电容与哪些因素有关.



实验器材

平行板电容器, 静电计, 感应起电盘.



实验步骤

1. 把静电计顶部的金属球与平行板电容器的一个极板连接, 把静电计的金属外壳与平行板电容器的另一个极连接 (或者金属外壳与另一个极板同时接地).

2. 用感应起电盘使与静电计金属球相连的极板上足够多的电荷 (或用丝绸摩擦过的玻璃棒给与静电计相连的极板带电).

3. 保持极板上的电荷量 Q 不变, 两极板间的距离 d 也不变, 改变两极板的正对面积 S , 观察静电计指针的变化, 推知两极板间电势差的变化, 判断电容器电容的变化, 从而推断电容 C 与极板正对面积 S 的关系 (图 1-9).

4. 保持极板上的电荷量 Q 不变, 两极板间的正对面积 S 不变, 改变两极板间的距离 d , 观察静电计指针的变化, 推知两极板间的电势差的变化, 判断电容器电容的变化, 从而推断电容 C 与两极板间的距离 d 的关系 (图 1-10).

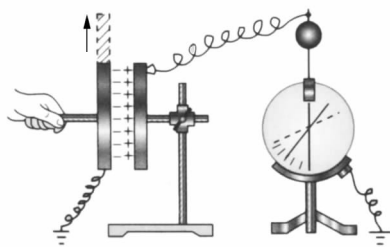


图 1-9

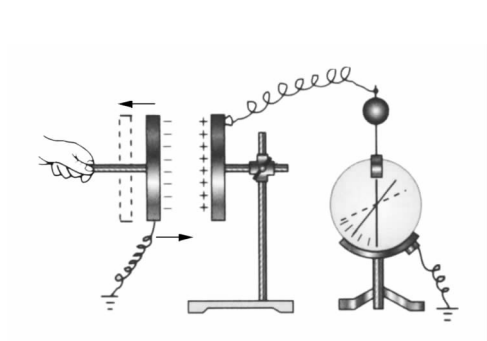


图 1-10

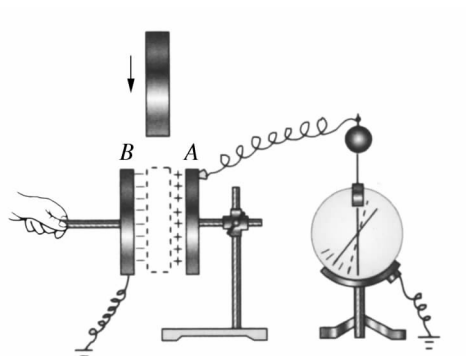


图 1-11

5. 保持极板上的电荷量 Q 、两极板间的正对面积 S 和两极板间的距离 d 都不变,在两极板间分别插入有机玻璃、陶瓷或云母片等电介质,观察静电计指针偏转角度的大小,推知两极板间的电势差的变化,判断电容器的电容的变化,从而得知电容 C 与两极板间的电介质有关系(图 1-11).



实验注意事项

为防止两极板靠近时相碰导电,可在一极板上贴一层塑料薄膜.



实验记录与分析

在下面空白处设计表格,记录实验现象.

平行板电容器的电容 C 与两极板的正对面积 S 、极板间的距离 d 、极板间的电介质的相对介电常数 ϵ_r 的关系为 _____.



实验思考题

除了平行板电容器,你还知道哪些常用的电容器?



用传感器观察电容器的充电和放电

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

用传感器观察电容器的充电和放电.



实验器材

电流传感器, 计算机, 学生电源, 定值电阻, 电解电容(几十微法), 单刀双掷开关, 小灯泡.



实验步骤

1. 按图 1-12 所示连接电路, 学生电源接直流 8 V 左右.
2. 先将单刀双掷开关与 1 端相连, 电源向电容器充电.

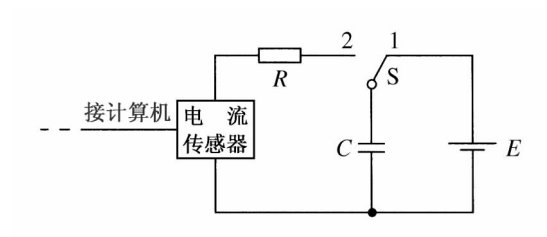


图 1-12

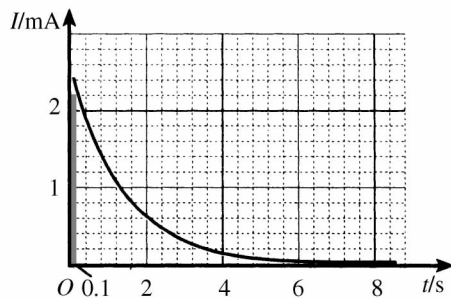


图 1-13

3. 再将单刀双掷开关与 2 端连接, 电容器通过定值电阻放电, 传感器将电流信息传入计算机, 屏幕上显示出电流随时间变化的 $I-t$ 曲线(图 1-13).

4. 用小灯泡代替图 1-12 中的定值电阻, 将实验再做一遍, 观察电容器放电过程中小灯泡的发光情况.



实验思考题

1. 在图 1-13 中画一个竖立的狭长矩形, 它的面积的物理意义是什么?
2. 怎样根据图 1-13 估算电容器在全部放电过程中释放的电荷量? 试着算一算.
3. 根据以上数据估算的电容量是多少?
4. 根据实验步骤 4, 查阅有关产品说明书, 思考和了解照相机闪光灯的工作原理.

第二章 恒定电流



调查常用可充电电池

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

1. 调查常用可充电电池,并写一篇调查报告.
2. 开发和利用社会课程资源,培养收集信息和处理信息的能力.
3. 了解科学与技术、经济和社会的互动作用,有可持续发展的意识.



实验方法

进行社会调查,调查的途径有多种.

1. 可收集说明书,查阅书籍.
2. 可在因特网上任意选择一个具有查询功能的网站,输入关键词“充电电池”进行查询.
3. 可到电池厂进行调查,或向有经验的人请教.



实验记录

1. 常用可充电电池按电极材料和电解液性质划分有多少种类?
 2. 各种可充电电池分别适用于什么设备?
 3. 可充电电池在充电时要注意什么?
 4. 从价格和方便程度等因素做综合考虑,你家使用电池的器材应该选择什么电池?
 5. 哪些种类的电池对环境有较大的污染,哪些则相对环保?
- 选择上列问题中的一两个(或另行自主选择),自拟题目,写出一篇调查报告.



研究导体电流与电压的关系

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

研究导体中电流与电压的定量关系.



实验器材

滑动变阻器一只,定值电阻两只,电压表一只,电流表一只,干电池两节,开关一个,导线若干.



实验步骤

1. 将实验器材按图 2-1 所示的电路连接好.
2. 闭合开关 S, 调节滑动变阻器的滑片到某一位置, 读出电流表和电压表的示数.
3. 继续调节滑动变阻器的滑片, 并读出电流表和电压表的示数.
4. 将电流表和电压表的示数填入下表中.
5. 断开开关 S, 分析通过定值电阻 R_A 的电流和电压的关系.

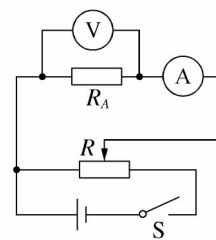


图 2-1

电压/V						
电流/A						



实验观察

实验中注意观察当电流表的示数变大时, 电压表的示数 _____ (选填“变大”或“变小”); 当电流表的示数变小时, 电压表的示数 _____ (选填“变大”或“变小”).

“变小”).



实验记录

1. 在坐标纸上作出定值电阻 R_A 的 $U-I$ 图象.

2. 在图 2-1 所示的电路中,换用另一定值电阻 R_B 代替 R_A 进行实验,同样可以得到多组电压、电流数据,在同一坐标纸上作出定值电阻 R_B 的 $U-I$ 图象.



实验思考题

根据作出的 $U-I$ 图象,你能发现哪些规律?



测绘小灯泡的伏安特性曲线

同组实验者 _____ 年 _____ 月 _____ 日



实验目的

描绘小灯泡的伏安特性曲线,并分析曲线的变化规律.



知识准备

1. 实验原理和方法

对某一个金属导体,在温度没有显著变化时,电阻是不变的,电阻两端的电压和通过电阻的电流呈线性关系,即它的伏安特性曲线是通过坐标原点的直线.但是实际电路中由于各种因素的影响(例如温度发生变化),其 $I-U$ 图象就可能不是直线.本实验通过逐步减小滑动变阻器的有效电阻,增加通过小灯泡的电流,分别记录电流表、电压表的多组数据,根据数据在坐标纸上描绘小灯泡灯丝的伏安特性曲线,分析曲线的变化规律.

2. 复习欧姆定律,了解 $I-U$ (或 $U-I$) 图象的倾斜程度与导体电阻的关系.

3. 阅读课本,了解本实验的过程和方法.



实验器材

小灯泡(“3.8 V、0.3 A”或“4 V、0.7 A”),电压表(0~3 V~15 V),电流表(0~0.6 A~3 A),滑动变阻器(15 Ω),学生电源(4~6 V),开关,导线若干,坐标纸,铅笔.



实验操作

1. 连接好电路.将灯泡、电流表、电压表、滑动变阻器、电源、开关用导线连接成如图 2-2 所示的电路(电流表外接).