

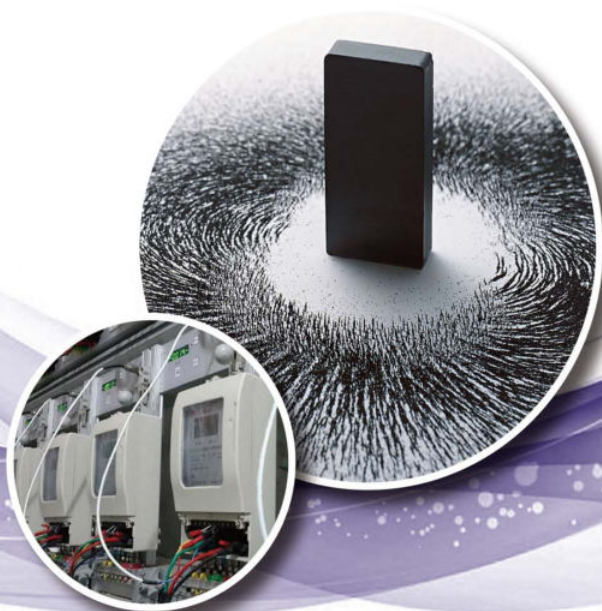
人教版

本书编写组◎编

实验指导 与实验报告

高中选修

3—1



CES 湖南教育出版社
PUBLISHING & MEDIA

人教版

本书编写组◎编

实验指导 与实验报告

高中选修

3—1





目 录

<<<

高中物理选修3-1 (人教版)

实验探究一	探究影响电荷间相互作用力的因素	1
实验探究二	探究影响平行板电容器电容大小的因素	9
实验探究三	测绘小灯泡的伏安特性曲线	18
实验探究四	探究影响导体电阻的因素	27
实验探究五	练习使用多用电表	39
实验探究六	测定电池的电动势和内阻	50
实验探究七	探究影响通电导线受力的因素	60
实验探究八	观察电子在磁场中的运动	69
参考答案		76

实验探究一

探究影响电荷间相互作用力的因素

自主准备

材料阅读

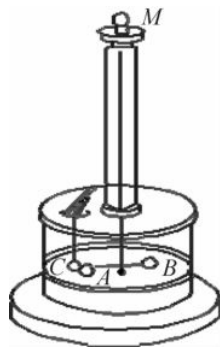
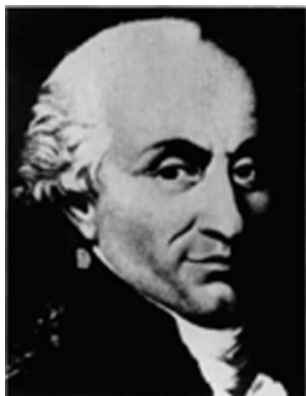
库仑定律的发现

库仑 (Charles-Augustin de Coulomb, 1736—1806) 是法国工程师和物理学家。1736 年 6 月 14 日生于法国的昂古莱姆。他的最大贡献是在研究静电力和静磁力方面的成就。

在 18 世纪, 为航海指引方向的主要是指南针。由于指南针的磁针支架在轴上, 相互之间的摩擦力会影响指南针的准确度, 因此, 当时法国科学院征求解决这一难题的方法。库仑经过研究后提出改用细头发丝或蚕丝把磁针悬挂起来以消除摩擦所引起的误差。这一改进使他获得了 1777 年法国科学院的奖金。他同时还测得作用在细丝上的扭力与磁针偏转的角度成正比, 这就使他提出了一种可以精确测量微小力的扭秤。

1785 年, 库仑用扭秤实验测量了两电荷之间的作用力与两电荷之间距离的关系。

库仑设计制作了一台精密的扭秤, 进行了测定静电力作用的实验。如图所示, 他在一个直径为 33 cm 的玻璃圆缸上端安置一根银质悬丝作为扭转测微计, 悬丝下挂一横杆, 杆的一端为木质小球 A, 另一端是一个不带电的小球 B, 用来平衡及防止杆的振动。圆缸上刻有 360 个刻度, 悬丝自由放松时, 横杆上的小木球指到 0。他先使另一个相同小球 C 带电, 然后使它与杆端小球 A 相接触, 以使两小球均带同种等量的电



荷,互相排斥而分开。当达到平衡时,在这一位置上银丝扭力的大小与 A 、 C 电荷间的排斥力是相等的。库仑分别调节扭转测微计,使悬丝分别扭转 36 个刻度、144 个刻度和 575.5 个刻度时,对应的小球相距 36 个刻度、18 个刻度和 8.5 个刻度,大体上为缩短一半的比例,第三次测试由于漏电的缘故而有 $\frac{1}{2}$ 个刻度的偏差。数据表明小球间距比为 $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ 时,扭转测微计对应的转角比为 $1 : 4 : 16$,从这个实验中,库仑得出了“带同种电荷的两小球之间的排斥力,与两小球中心之间距离的平方成反比”的结论。

在用电扭秤测量两个异种电荷间的引力时,遇到了许多困难,库仑借鉴力学实验来加以解决。他把电的吸引力同地球对物体的吸引力(万有引力)进行类比,设计了一个电摆实验。通过电摆实验,他得出结论:“正电与负电的相互吸引力,也是与两小球中心之间距离的平方成反比的。”

库仑还根据对称性利用相同的金属球互相接触的方法,巧妙地获得了各种大小的电荷,得出了电荷间的作用力与它们所带电荷量的乘积成正比的关系之结论,从而完整地得出了库仑定律。

同年,他在《电力定律》的论文中介绍了他的实验装置、测试经过和实验结果。

库仑定律是电磁学中的一个基本定律,它的建立使电磁学进入了定量的研究,从而使电磁学真正成为一门科学,为继续发展电动力学奠定了基础。

静电实验注意事项

1. 带电体的连接,不要采用普通的塑料线或纱包线,尽量用有绝缘手柄的连接杆或放电叉,也可用漆包线、裸铜线或金属链条等悬空连接。
2. 带电导体的表面要清洁,并保持光洁圆滑,避免有尖锐棱角或尖端。注意防止附着的尘埃、纤维等造成的放电。
3. 做静电实验时,要注意身体不要与仪器靠得太近或对着仪器呼吸。
4. 摩擦起电,首先要保持起电物的干燥、清洁和光滑;在摩擦过程中,要压紧并尽量使各部分受力均匀(增大接触面积),最后抽出棒时,要迅速并稍微相对转动一下;为把起电棒上的电荷尽量多地传递到其他物体,如验电器上,必须让起电棒从后向前缓缓推移并同时转动。

• 基础知识 •

1. 人们发现,电荷有两种,同种电荷互相_____,异种电荷互相_____。
2. 用_____和_____的方法都可以使物体带电。无论哪种方法都不能_____电荷,也不能_____电荷,只能使电荷在物体上或物体间发生_____,在此过程中,电荷的总量_____,这就是_____。

3. 简述什么是“点电荷”。为什么要引入“点电荷”的概念?

4. 库仑定律

(1) 内容: 真空中两个静止点电荷之间的相互作用力, 跟它们的电荷量的乘积成_____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。其表达式为: _____。式中的 k 是一个常量, 叫做_____。

(2) 库仑力方向: 在两电荷的连线上, 同种电荷相互_____, 异种电荷相互_____。

(3) 适用条件: Q_1 、 Q_2 为真空中的两个_____。

(4) 带电体都可以看成由许多点电荷组成的, 根据库仑定律和力的_____法则, 可以求出任意两个带电体之间的库仑力。

合作探究

• 实验目标 •

- (1) 学会用感应起电机使物体带上电荷的方法。
- (2) 通过实验, 探究影响电荷间相互作用力的因素。

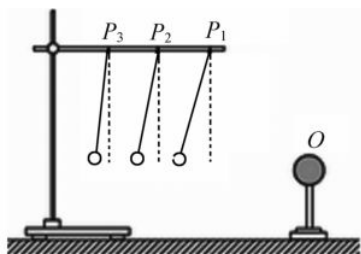
• 实验器材 •

铁架台一个、带绝缘支架的金属大球一个、轻质小球一个、带绝缘手柄的金属小球一个、丝线一根。

• 实验过程 •

(1) 把铁架台固定在桌子上, 选好 P_1 、 P_2 、 P_3 的位置, 在铁架台架臂后固定一张白纸, 如图所示。

(2) 摇动感应起电机, 将放在绝缘支架上的金



属大球 O 和轻质小球接触感应起电机的带正电的放电球,使金属大球 O 和轻质小球带上正电。

【思考】为什么金属大球要放在绝缘支架上?

(3) 用丝线将轻质小球悬挂在 P_1 处,观察丝线的偏转角度,用尖细的铅笔在白纸上画出丝线的偏转方向。

(4) 保持小球的带电荷量不变,依次将轻质小球移到 P_2 、 P_3 的位置,观察丝线偏转角度的变化,并在白纸上画出丝线的偏转方向。将偏转角度变化的情况填写在实验记录表一中。

注意:实验过程中手不得接触带电体,以免发生漏电现象。

(5) 将轻质小球移到 P_1 位置,观察丝线偏转角度。再用带绝缘手柄的金属小球轻触轻质小球,使轻质小球上的部分电荷量转移到金属小球上,观察轻质小球上电荷量减小时丝线的偏转角度,并在白纸上画出丝线的偏转方向。

(6) 根据白纸上画出的丝线偏转方向,将偏转角度变化的情况填写在实验记录表二中。

• 实验记录 •

表一

小球位置	P_1 处	P_2 处	P_3 处
丝线偏转角度的变化			

表二

小球带电荷量	带电荷量减少前	带电荷量减少后
丝线偏转角度的变化		

• 实验结论 •

- (1) 当电荷量不变时,电荷之间的相互作用力随着电荷之间距离的增大而_____。
- (2) 当距离不变时,电荷之间的相互作用力随着电荷量的减小而_____。

总结反思

1. 如果将轻质小球和放在绝缘支架上的金属大球都带上负电, 重复上述实验过程, 会得出什么实验结论?
2. 若将丝线换成细铜线, 上述实验还能做成功吗? 为什么?
3. 小明在做上述实验步骤(5)时, 将轻质小球移到 P_1 位置, 观察丝线偏转角度, 发现这一偏转角度比做实验步骤(3)时丝线的偏转角度明显变小, 这是为什么?
4. 本实验采用了什么样的实验研究方法? 请你说出本实验中应用这种实验研究方法的基本思路。

知识巩固

典例精析

【例1】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作点电荷
- B. 体积很大的带电体一定不能看成点电荷
- C. 当两个带电体的大小及形状对它们之间的相互作用力的影响可忽略时, 这两个带电体可看作点电荷
- D. 一切带电体都可以看成点电荷

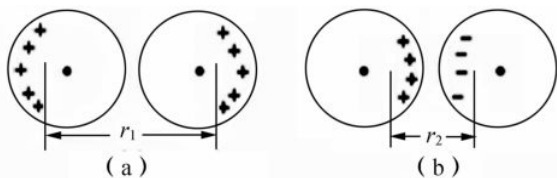
【解析】当带电体间的距离比它们自身的大小大得多, 以至带电体的形状、大小及电荷分布状况对它们之间相互作用力的影响可以忽略不计时, 这样的带电体才可以看作点电荷, 所以不能只根据带电物体体积的大小来判定是否可看成点电荷。答案

为 C。

【例 2】(多选) 对于库仑定律, 下列说法正确的是 ()

- A. 库仑定律适用于真空中两个点电荷之间的相互作用力
- B. 两个带电小球即使相距非常近, 也能直接应用库仑定律
- C. 相互作用的两个点电荷, 无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
- D. 当两个半径为 r 的带电金属球中心相距为 $3r$ 时, 对于它们之间的静电力大小, 只取决于它们各自所带的电荷量大小

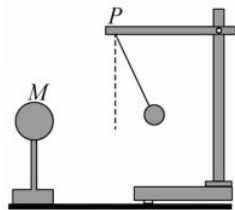
【解析】由库仑定律的适用条件知, 选项 A 正确; 两个小球若距离非常近则不能看作点电荷, 库仑定律不能直接应用, 选项 B 错误;



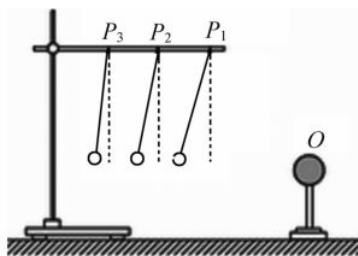
点电荷之间的库仑力属于作用力和反作用力, 符合牛顿第三定律, 故大小一定相等, 选项 C 正确; 选项 D 中两金属球不能看作点电荷, 它们之间的静电力大小不仅与电荷量大小有关, 而且与电性有关, 若带同种电荷, 则在斥力作用下, 电荷分布如图 (a) 所示; 若带异种电荷, 则在引力作用下电荷分布如图 (b) 所示, 显然带异种电荷时等效点电荷距离 r_2 要比带同种电荷时等效点电荷距离 r_1 小, 所以带异种电荷时相互作用力大, 选项 D 错误。正确答案为 A、C。

实验练习

- 如图所示, 两个带电球, 大球的电荷量大于小球的电荷量, 可以肯定 ()
 - A. 两球都带正电
 - B. 两球都带负电
 - C. 大球受到的静电力大于小球受到的静电力
 - D. 两球受到的静电力大小相等



- 如图所示, O 是一个带电的物体, 若把系在丝线上的带电小球先后挂在横杆上的 P_1 、 P_2 、 P_3 等位置, 可以比较小球在不同位置所受带电物体的作用力的大小, 这个力的大小可以通过丝线偏离竖直方向的角度 θ 显示出来。若物体 O 的电荷量用 Q 表示, 小球的电荷量用 q 表示, 物体与小球间距离用 d 表示, 物体和小球之间的作用力大小用 F 表示。则以下对该实验现象的说法正确的是 ()



- A. 保持 Q 、 q 不变, 增大 d , 则 θ 变大, 说明 F 与 d 有关
- B. 保持 Q 、 q 不变, 减小 d , 则 θ 变大, 说明 F 与 d 成反比
- C. 保持 Q 、 d 不变, 减小 q , 则 θ 变小, 说明 F 与 q 有关
- D. 保持 q 、 d 不变, 减小 Q , 则 θ 变小, 说明 F 与 Q 成正比

3. 关于库仑定律的理解, 下列说法正确的是 ()

- A. 对任何带电体之间的静电力计算, 都可以直接使用库仑定律公式
- B. 只要是点电荷之间的静电力计算, 都可以直接使用库仑定律公式
- C. 两个点电荷之间的静电力, 无论是在真空中还是在介质中, 一定是大小相等、

方向相反的

- D. 两个均匀的带电球体, 虽然不是点电荷也可用库仑定律计算

4. (多选) 要使真空中的两个点电荷间的库仑力增大到原来的 4 倍, 下列方法中可行的是 ()

- A. 每个点电荷的带电荷量都增大到原来的 2 倍, 电荷间的距离不变
- B. 保持点电荷的带电荷量不变, 使两个电荷间的距离增大到原来的 2 倍
- C. 使一个点电荷的电荷量加倍, 另一个点电荷的电荷量保持不变, 同时将两个

点电荷间的距离减小为原来的 $\frac{1}{2}$

- D. 保持每个点电荷的电荷量不变, 将两个点电荷的距离减小到原来的 $\frac{1}{2}$

5. 把两个完全相同的金属球 A 和 B 接触一下, 再分开一段距离, 发现两球之间相互排斥, 关于 A 、 B 两球原来的带电情况, 下列说法中错误的是 ()

- A. 可能带有等量异种电荷
- B. 可能带有等量同种电荷
- C. 可能带有不等量异种电荷
- D. 可能一个带电, 另一个不带电

6. (多选) 关于库仑定律的公式 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 当真空中的两个点电荷间的距离 $r \rightarrow \infty$ 时, 它们之间的静电力 $F \rightarrow 0$
- B. 当真空中的两个电荷间的距离 $r \rightarrow 0$ 时, 它们之间的静电力 $F \rightarrow \infty$
- C. 当真空中的两个电荷之间的距离 $r \rightarrow \infty$ 时, 库仑定律的公式就不适用了
- D. 当真空中的两个电荷之间的距离 $r \rightarrow 0$ 时, 电荷不能看成是点电荷, 库仑定律

的公式就不适用了

7. 两个点电荷甲和乙同处于真空中。

(1) 甲的电荷量是乙的 4 倍, 则甲对乙的作用力是乙对甲的作用力的_____倍。

(2) 若把每个电荷的电荷量都增加为原来的 2 倍, 那么它们之间的相互作用力变为原来的_____倍。

(3) 保持原电荷电荷量不变, 将距离增为原来的 3 倍, 那么它们之间的相互作用力变为原来的_____倍。

(4) 保持其中一电荷的电荷量不变, 另一个电荷的电荷量变为原来的 4 倍, 为保持相互作用力不变, 则它们之间的距离应变为原来的_____倍。

(5) 把每个电荷的电荷量都增大为原来的 4 倍, 那么它们之间的距离必须变为原来的_____倍, 才能使其间的相互作用力不变。

拓展提升

• 拓展启示 •

【思考】我们在道路或工地上, 经常会见到“高压危险”的警示牌, 说明电压太高容易发生危险。在做静电实验时, 电压会高达 10^4 V 数量级, 但在一般情况下都比较安全。这是为什么?

• 创新案例 •

本实验中, 使用感应起电机取电能稳定地获得大量电荷, 但由于感应起电机数量有限, 难以保证多组学生探究实验的要求。实际上, 用丝绸来摩擦玻璃棒, 让小球接触玻璃棒来获得正电荷也是一个可行的办法。

要用手紧压丝绸来摩擦玻璃棒, 摩擦的次数不一定越多越好, 只要抽拉两三次, 最后一次将棒握紧快速抽出, 就能获得较好的起电效果。在传递电荷时, 考虑到玻璃棒的电荷不是自由电荷, 应当使玻璃棒在物体表面上移动, 尽可能使玻璃棒的各部分表面与需要带电的物体接触, 以传递较多的电荷。

为了保证环境的干燥, 除了加强室内通风外, 每个实验探究小组配一只白炽灯泡, 实验前先对实验器材进行烘烤, 也可用一个电吹风将要使用的器材吹 1~2 min 热风, 以达到干燥除湿的目的。

在实验前还要用棉球蘸酒精擦拭球体, 以保持球体表面的光洁, 防止附着的尘埃、纤维等造成的放电。

实验探究二

探究影响平行板电容器电容大小的因素

自主准备

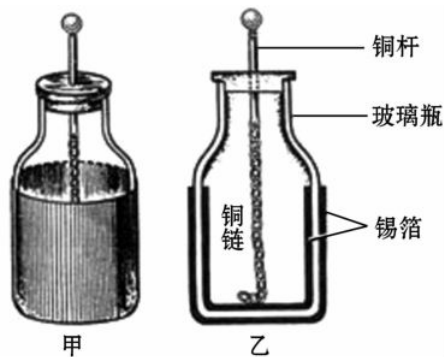
材料阅读

世界上最早的电容器——莱顿瓶

在16世纪的欧洲,物理学家们发现,物体好不容易获得的电荷往往在空气中很快消失,不能储存起来。为了寻找一种储存电荷的方法,荷兰莱顿大学的物理学教授马森布罗克进行了大量的实验,终于发现把带电的物体放在玻璃瓶子里,电不会跑掉,这样就可把电储存起来。在此基础上,他发明了世界上最早的电容器——莱顿瓶(如图甲所示)。莱顿瓶的发明使物理学家第一次有办法储存电荷,并用来开展静电学的研究。

莱顿瓶的结构(如图乙所示)是在一个玻璃瓶的瓶里瓶外分别贴有锡箔,瓶里的锡箔通过金属链跟金属棒连接,棒的上端是一个金属球。当金属球带上电时,由于静电感应,它会在瓶外的锡箔上感应出等量异种电荷。由于它是在莱顿城发明的,所以叫做莱顿瓶。

莱顿瓶发明后,物理学家们不仅利用它来做电学实验,还用它来做表演,如有人用它通过火花放电来表演杀老鼠,有人用它来表演点燃酒精和火药。其中最壮观的一次表演是法国人诺莱特在巴黎一座大教堂前所作的表演,诺莱特邀请了路易十五的皇室成员亲临现场观看莱顿瓶放电的表演。他让700名修道士手拉手排成一行,然后,让排头的修道士用手握住莱顿瓶,让排尾的修道士握瓶的引线,在接触引线的一瞬间,700名修道士因受电击同时跳起来,令在场的观众无不为之目瞪口呆。这一实验以令人信服的证据向人们展示了电的巨大威力。



后来,人们发现,只要在两个金属板中间隔一层绝缘体就可以用来储存电荷,而并不一定要做成像莱顿瓶那样的装置。在此基础上,人们发明了形形色色的电容器,形成了庞大的电容器家族。

静电计测量电势差的工作原理

任何两个彼此绝缘又相距很近的导体,组成一个电容器。所以静电计本身其实就是一个电容器,一般静电计的电容为 $9\sim 11\text{ pF}$ 。

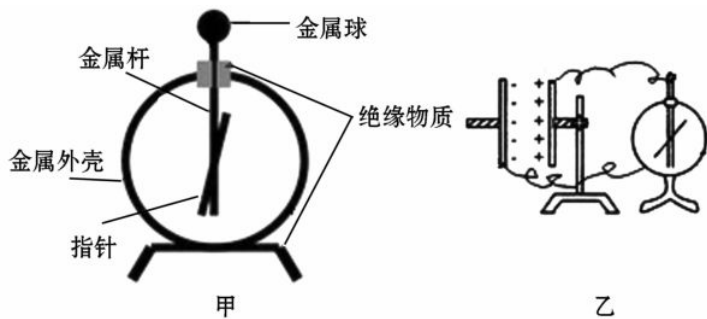
如图甲所示,静电计的指针、金属球、金属杆组成电容器的一个电极,金属外壳则是另一个电极,它们之间是绝缘的。其电容的大小由金属外壳的几何形状、大小和金属杆及指针的长短所决定。因为指针的偏转角度变化对静电计的电容的影响较小,故在指针转动过程中可近似认为静电计的电容值不变。

如图乙所示,将一个带电的平行板电容器与静电计相连接,此时静电计的两个极分别带上异种电荷,从而在金属杆与外壳间形成电场,指针表面的电荷受到电场力的作用,或者说受到来自杆上同种电荷的排斥力及金属盒内壁的异种电荷的吸引力,使得指针偏转。带电荷量越多,场强越强,则指针的偏角也越大。

根据 $C = \frac{Q}{U}$ 可知当

静电计电容 C 保持不变时,静电计两极间的电势差 U 与其带电荷量 Q 成正比, Q 越大,则 U 越大,静电计两极间的电场越大,使得指针所受电场力

越大,指针偏转角度因此就越大。由此可见,静电计两极间的电势差的大小能通过指针偏转角度大小来定性地反映,这就是静电计用来测量电势差的工作原理。因为静电计常用来测量电势差,所以又叫电势差计。



基础知识

1. 两个相距很近的平行金属板中间夹上一层绝缘物质,就组成一个最简单的电容器,叫做_____。实际上,任何两个_____又_____的导体,都可以看成一个电容器。

2. 使电容器的两个极板分别带上_____电荷的过程叫做充电,使电容器两个极板上的电荷_____的过程叫做放电。

3. 电容器_____与电容器_____的比值,叫做电容器的电容。表达式为

$C =$ _____。电容是表示电容器_____的物理量。

4. 国际单位制中电容的单位是 _____, 简称 _____, 符号是 _____。

5. 电容单位换算: $1 \mu\text{F} =$ _____ F , $1 \text{pF} =$ _____ F 。

6. 一个电容器, 充电后所带电荷量 $Q = 4 \times 10^{-6} \text{C}$ 时, 它的板间电势差 $U = 2 \text{V}$, 由此可知, 该电容器的电容是 _____ F 。如果再充进 $4 \times 10^{-6} \text{C}$ 的电荷量, 其电容为 _____ F 。如果用导线将电容器两极板相连, 放电后, 其电容为 _____ F 。

【合作探究】

• 实验目标 • ○○○

- (1) 掌握运用控制变量法设计探究实验的基本思路。
- (2) 探究和确定影响平行板电容器电容大小的因素。

• 实验器材 • ○○○

平行板电容器一个、静电计一台、起电机一台、有机玻璃(电介质)板一块、刻度尺一支、绝缘支架一个、导线若干。

• 探究过程 • ○○○

(1) 提出问题

平行板电容器的电容 C , 跟两极板的正对面积 S 、两极板间的距离 d 和两极板间电介质的存在有什么关系?

(2) 作出假设

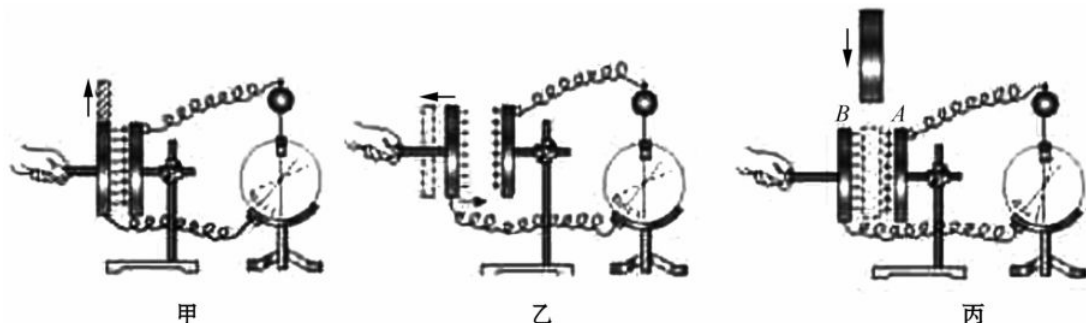
①平行板电容器的电容 C , 跟两极板的正对面积 S _____ (选填“有”或“无”) 关; 如果有关, 两极板的正对面积 S 越大, 则电容 C 越 _____ (选填“大”或“小”)。

②平行板电容器的电容 C , 跟两极板间的距离 d _____ (选填“有”或“无”) 关; 如果有关, 两极板间的距离 d 越大, 则电容 C 越 _____ (选填“大”或“小”)。

③平行板电容器的电容 C , 跟两极板间电介质的存在 _____ (选填“有”或“无”) 关。

(3) 制订计划

提示：本实验的实验原理是保持平行板电容器两个极板上的电荷量不变，通过静电计指针的偏转情况确定平行板电容器两极板间电势差的变化情况，再由 $C=Q/U$ 来判断电容的变化情况。



【思考一】采用如图甲所示的电路来探究平行板电容器的电容 C 跟两极板的正对面积 S 的关系。实验中，要保持哪些物理量不变？通过改变什么物理量来探究电容 C 与正对面积 S 的关系？实验上要重点观察什么？

【思考二】采用如图乙所示的电路来探究平行板电容器的电容 C 跟两极板间的距离 d 的关系。实验中，要保持哪些物理量不变？通过改变什么物理量来探究电容 C 与极板间距离 d 的关系？实验上要重点观察什么？

【思考三】采用如图丙所示的电路来探究平行板电容器的电容 C 跟两极板间电介质的存在有何关系。实验中，要保持哪些物理量不变？通过什么方法来探究电容 C 与极板间电介质的存在的关系？实验上要重点观察什么？

(4) 实施计划

①如图甲所示，把平行板电容器的一个极板固定在绝缘支架上，使两极板相距约 0.8 cm 左右。按图连接电路。用起电机给平行板电容器极板充电，使静电计指针偏转 15° 左右。

②断开起电机。

③保持两极板上的电荷量和两极板间的距离 d 不变，缓慢向上或向下移动其中的一个极板，以改变两极板的正对面积 S ，通过静电计指针的偏转情况得知两极板间电势差的变化，由电势差的变化判断出电容的变化，从而得知平行板电容器的电容 C 跟两极板的正对面积 S 的关系。将观察到的现象填在下页表中。

提示：做静电实验时要时刻保持绝缘意识。连接导线时要保证导线架空，使其尽可能远离桌面和其他与“地”相通的物体。手拿绝缘柄移动极板时，不要用手掌去握柄，因为手心的汗水较多，易造成漏电。

④如图乙所示,保持两极板上的电荷量和两极板间的正对面积 S 不变,缓慢增大两极板间的距离 d ,使其增大到 10 cm 左右,然后缓慢减小两极板间的距离 d ,通过静电计指针的偏转情况得知两极板间电势差的变化,由电势差的变化判断电容的变化,从而得知平行板电容器的电容 C 跟两极板间的距离 d 的关系。将观察到的现象填在下表中。

⑤如图丙所示,保持两极板上的电荷量、两极板间的正对面积 S 及两极板间的距离 d (约为 0.8 cm) 不变,在两极板间插入有机玻璃板,通过静电计指针的偏转情况得知两极板间电势差的变化,由电势差的变化判断电容的变化,从而得知两极板间电介质的存在对电容 C 的影响情况。将观察到的现象填在下表中。

⑥实验结束,整理好实验器材。

• 实验记录 •

项 目	电势差 U 的变化情况	电容 C 的变化情况
正对面积 S 变小		
正对面积 S 变大		
极板间距离 d 变大		
极板间距离 d 变小		
插入电介质		

• 实验结论 •

(1) 平行板电容器的电容 C , 跟两极板的正对面积 S 的关系是: _____。

(2) 平行板电容器的电容 C , 跟两极板间的距离 d 的关系是: _____。

(3) 两极板间电介质的存在对平行板电容器的电容 C 的影响是 _____。

• 总结与交流 •

(1) 本实验采用了什么实验研究方法来设计实验? 你是如何应用这种方法的?

(2) 要使实验效果明显, 本实验宜选择干燥天气还是潮湿天气来做?

知识巩固

典例精析

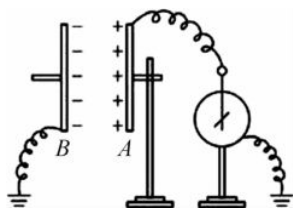
【例1】对电容 $C=Q/U$ ，以下说法正确的是 ()

- A. 电容器带电荷量越大，电容就增加得越大
- B. 对于固定电容器，它的带电荷量跟它两极板间所加电压的比值保持不变
- C. 可变电容器的带电荷量跟加在两极板间的电压成反比
- D. 如果一个电容器没有电压，就没有带电荷量，也就没有电容

【解析】由 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知，电容由电容器自身的构造及材料决定，与所带电荷量

及所加电压无关，所以题中的选项 A、D 均错。可变电容器的带电荷量由实际的电容值和电压决定，选项 C 错误。应选 B。

【例2】如图所示，平行金属板 A、B 组成的电容器，充电后与静电计相连，要使静电计指针张角变大，以下措施中可行的是 ()



- A. 将 B 板向上移动
- B. 将 B 板向右移动
- C. 在 A、B 板之间插入电介质
- D. 使 A 板放走部分电荷

【解析】本题中电容器的电荷量保持不变，静电计指针张角变大意味着两极板电势差变大。由 $U = \frac{Q}{C}$ 可知， Q 不变时，要增大 U ，必须减小 C 。

由 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知，选项 A 正确，选项 B、C 错误。由 $U = \frac{Q}{C}$ 可知， C 不变时，减小 Q ，则 U 减小，静电计指针张角变小，所以选项 D 错误。应选 A。

实验练习

1. 常用电容器从构造上看，可分为_____和_____两类。常用的固定电容器有_____和_____。
2. 平行板电容器极板正对面积为 S ，极板间距为 d ，当两极板间是真空时，电容