

名校周考阶梯训练

物理 人教版 必修第三册

1. 电荷~库仑定律

(时间:40 分钟 满分:60 分)

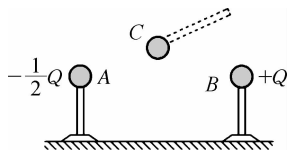
一、选择题(本题共 6 小题,第 1~4 题为单选,第 5~6 小题为多选,每小题 4 分,共 24 分)

1. 为了研究起电方式,某实验小组的同学取了三个不带电的物体 A、B、C,然后进行了如下顺序的操作:①使 A、B 相互摩擦;②使 B、C 相互接触;③测出 A 物体的带电荷量为 $+3.2 \times 10^{-17} \text{ C}$,最终 C 物体的带电荷量为 $8.0 \times 10^{-18} \text{ C}$ (电性未知). 则下列说法正确的是

- A. 操作①时,从 B 物体向 A 物体转移了 $3.2 \times 10^{-17} \text{ C}$ 的正电荷
- B. 操作②时,从 B 物体向 C 物体转移了 $8.0 \times 10^{-18} \text{ C}$ 的正电荷
- C. 最终 C 物体带 $8.0 \times 10^{-18} \text{ C}$ 的负电荷
- D. 最终 B 物体带 $2.4 \times 10^{-17} \text{ C}$ 的正电荷

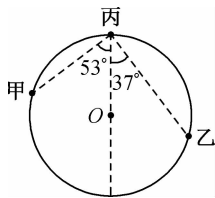
2. 如图所示,真空中两个完全相同的绝缘带电金属小球 A、B(均可看做点电荷),分别带有 $-\frac{1}{2}Q$ 和 $+Q$ 的电荷量,两球间库仑力为 F . 现用一个不带电的同样的金属小球 C 先与 A 接触,再与 B 接触,然后移开 C,则 A、B 间的库仑力大小为

- A. $\frac{1}{16}F$
- B. $\frac{3}{16}F$
- C. $\frac{3}{64}F$
- D. $\frac{5}{64}F$

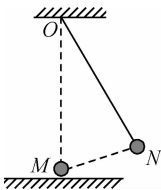


3. 如图所示,一个绝缘光滑的圆环放置在竖直平面内,环上套有甲、乙、丙三个可在圆环上自由滑动的空心带电小球,已知小球丙位于圆环最高点,甲、丙连线与竖直方向成 53° 角,乙、丙连线与竖直方向成 37° 角,三个小球均处于静止状态($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$). 下列说法正确的是

- A. 甲、乙、丙小球带同种电荷
- B. 甲、乙小球带异种电荷,乙、丙小球带同种电荷
- C. 甲、乙小球的电荷量之比为 1 : 4
- D. 甲、乙小球的电荷量之比为 27 : 64



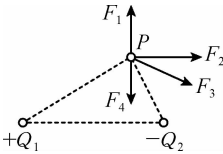
4. 如图所示,带电小球 M 固定在绝缘桌面上,带电小球 N 用绝缘丝线拴接在天花板上的 O 点, O 点位于小球 M 的正上方. 当小球 N 静止时,两小球到 O 点的距离相等;当小球 M 、 N 之间的距离减半后,为仍使小球 N 静止,则下列说法正确的是



- A. 将小球 N 的质量变为原来的 4 倍
 - B. 仅将小球 M 的电荷量变为原来的 $\frac{1}{4}$
 - C. 同时将小球 M 、 N 的电荷量变为原来的 $\frac{1}{4}$
 - D. 小球 M 的电荷量变为原来的 $\frac{1}{4}$, 同时将小球 N 的质量增加为原来的 2 倍
5. 两个半径均为 r 的相同金属球,球心相距 $3r$,分别带有电荷量 $-2Q$ 和 $+4Q$,它们之间库仑力的大小为 F ,现将两球接触后再放回原处,则

- A. 两球均带正电
- B. 两球电荷量均为 $2Q$
- C. 两小球间库仑力小于 $\frac{1}{8}F$
- D. 两小球间库仑力大于 $\frac{1}{4}F$

6. 如图所示,若在 P 点放置一个正的试探电荷,则该试探电荷受到电场力的方向可能是



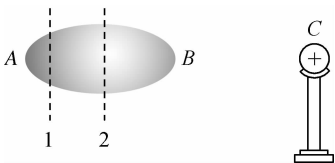
- A. F_1
- B. F_2
- C. F_3
- D. F_4

选择题答题栏

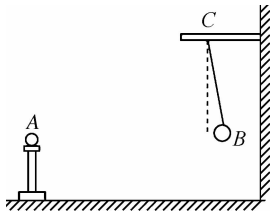
题号	1	2	3	4	5	6
答案						

二、填空题(本题共 2 小题,共 12 分)

7. (6 分) 如图所示,将带正电荷 Q 的导体球 C 靠近不带电的导体. 若沿虚线 1 将导体分成 A 、 B 两部分,这两部分所带电荷量分别为 Q_A 、 Q_B ;若沿虚线 2 将导体分成两部分,这两部分所带电荷量分别为 Q'_A 和 Q'_B . 则电荷量为正的是_____ (填“ Q_A ”“ Q_B ”“ Q'_A ”或“ Q'_B ”);以上四个部分电荷量(绝对值)之间存在的关系 Q_A _____ Q_B , Q'_A _____ Q'_B (均填“=”“>”或“<”).



8. (6 分)在探究两电荷间相互作用力的大小与哪些因素有关的实验中,一同学猜想可能与两电荷的间距和电荷量有关.他选用带正电的小球 A 和 B , A 球放在可移动的绝缘座上, B 球用绝缘丝线悬挂于玻璃棒 C 点,如图所示.



实验时,先保持两球电荷量不变,使 A 球从远处逐渐向 B 球靠近,观察到两球距离越小, B 球悬线的偏角越大;再保持两球距离不变,改变小球所带的电荷量,观察到电荷量越大, B 球悬线的偏角越大.

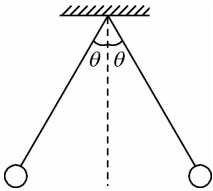
实验表明:两电荷之间的相互作用力,随其距离的_____而增大,随其所带电荷量的_____而增大.

此同学在探究中应用的科学方法是_____ (填“等效替代法”“控制变量法”或“演绎法”).

三、计算题(本题共 2 小题,共 24 分)

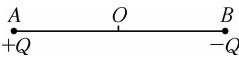
9. (10 分)用两根长度均为 L 的绝缘细线各系一个小球,并悬挂于同一点.已知两小球质量均为 m ,当它们带上等量同种电荷时,两细线与竖直方向的夹角均为 θ ,如图所示.若已知静电力常量为 k ,重力加速度为 g .求:

- (1)小球所受拉力的大小;
- (2)小球所带的电荷量.



10. (14 分) 如图所示, 真空中带电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ 的点电荷 A 、 B 相距 r . 试探电荷带电量大小为 q , 电性为负, 求:

- (1) 试探电荷在两点电荷连线的中点 O 处时, 受到的作用力 F_1 ;
- (2) 试探电荷在两电荷连线的中垂线上, 且距 A 、 B 两点都为 r 的 O' 点时, 受到的作用力 F_2 .



名校周考阶梯训练

物理 人教版 必修第三册

2. 电场—静电的防止与利用

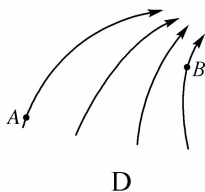
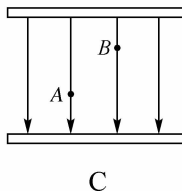
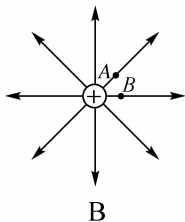
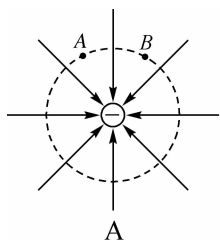
(时间:40 分钟 满分:60 分)

一、选择题(本题共 6 小题,第 1~4 题为单选,第 5~6 小题为多选,每小题 4 分,共 24 分)

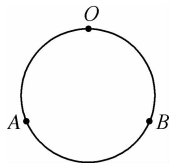
1. 关于静电的防止与利用,下列说法正确的是

- A. 由于尖端效应,高压输电线表面要很光滑,才能避免因尖端放电而损失电能
- B. 给病人做麻醉的医生和护士都要穿绝缘性能良好的化纤制品,可防止手术事故
- C. 避雷针是利用了静电的尖端效应制作的,通常把避雷针顶端设计成球形是为了美观
- D. 飞机上的着地轮用绝缘橡胶做轮胎,是为了避免发生放电现象,保证飞机和乘客的安全

2. 在如下图所示的各电场中,A、B 两点场强相同的是



3. 如图所示为半径为 R 的圆, O 、 A 、 B 为圆的三等分点,其中 O 为圆的最高点,与圆平行的面内有一匀强电场. 现在 O 、 A 两点固定电荷量分别为 $+q$ 、 $-q$ 的点电荷,将一试探电荷放在 B 点时所受的电场力为零;如果仅将 O 、 A 两点的点电荷位置调换,静电力常量为 k . 则 B 点的电场强度大小为



A. $\frac{\sqrt{3}kq}{9R^2}$

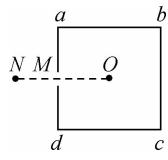
B. $\frac{kq}{3R^2}$

C. $\frac{\sqrt{3}kq}{3R^2}$

D. $\frac{2kq}{3R^2}$

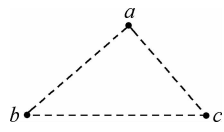
4. 如图所示, $abcd$ 是由粗细均匀的绝缘线制成的正方形线框,其边长为 L , O 是线框的中心,线框上均匀地分布着正电荷,现在线框左侧中 M 处取下足够短的带电量为 q 的一小段,将其沿 OM 连线向左移动 $\frac{1}{2}L$ 的距离到 N 点处,设线框其他部分的带电量与电荷分布保持不变,若

此时在 O 点放一个带电量为 Q 的带正电的点电荷,静电力常量为 k ,则该点电荷受到的电场力大小为



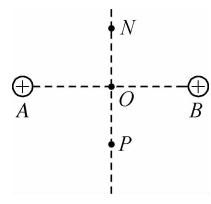
- A. $\frac{3kQq}{L^2}$
- B. $\frac{5kQq}{2L^2}$
- C. $\frac{2kQq}{3L^2}$
- D. $\frac{kQq}{3L^2}$

5. 如图所示,有三个固定的带电小球 a 、 b 和 c ,它们相互间的距离分别为 $ab=8\text{ cm}$ 、 $ac=6\text{ cm}$ 、 $bc=10\text{ cm}$,小球 c 所受静电力合力的方向平行于 a 、 b 的连线斜向下. 关于小球 a 、 b 的电性及所带电荷量比值的绝对值 n ,下列说法正确的是



- A. 小球 a 、 b 带同种电荷
- B. $n=\frac{27}{125}$
- C. $n=\frac{9}{25}$
- D. 小球 a 、 b 带异种电荷

6. 两个带等量正电的点电荷,固定在图中 A 、 B 两点, O 是它们连线的中点, N 、 P 是中垂线上的两点, $ON=OP$,一带负电的试探电荷 q ,从 P 点由静止释放,只在静电力作用下运动,则试探电荷 q



- A. 运动到 O 点时的加速度为零
- B. 运动到 O 点时的动能最大
- C. 经过关于 O 对称的两点时加速度相同
- D. 沿着 $P \rightarrow O \rightarrow N$,试探电荷 q 的加速度一定先减小后增加

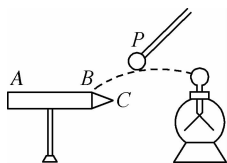
选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6
答案						

二、填空题(本题共 2 小题,共 12 分)

7. (4 分)真空中有一个电场,在这个电场中的某一点放入电量为 $-5.0 \times 10^{-7}\text{ C}$ 的点电荷,它受到的电场力大小为 $3.0 \times 10^{-4}\text{ N}$,方向向右. 若将该点电荷移走,那么这一点处的电场强度的大小为_____N/C,方向为_____.

8. (8分)为观察电荷在导体上的分布规律,将一个大的导体安放在绝缘支架上,并使导体带上负电荷,如图所示.用带绝缘柄的小验电球 P 接触导体上的各点,再与不带电的验电器接触,通过验电器金箔片的张角判断各点的带电情况.主要实验步骤如下:
- ①用 P 接触导体上的 A 点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较小;
 - ②用 P 接触导体上的 B 点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较大;
 - ③用 P 与导体的尖端 C 点接触,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔张角最大.由此可以确定:

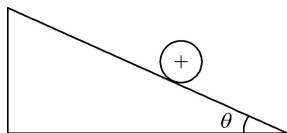


- (1)电荷在导体表面的分布是_____ (填“均匀”或“不均匀”)的.突出的位置,电荷比较_____ (填“密集”或“稀疏”,下同),平坦的位置,电荷比较_____;
- (2)比较导体外 A 、 B 、 C 三点附近电场强度的大小,其中电场强度最大的是_____点附近;电场强度最小的是_____点附近. (均填“ A ”“ B ”或“ C ”)

三、计算题(本题共2小题,共24分)

9. (10分)如图所示,在倾角为 θ 的光滑绝缘斜面上放有电量为 $+q$ 、质量为 m 的带电小球.重力加速度为 g ,求:

- (1)若加水平向左的匀强电场,使小球静止在斜面上,该匀强电场的场强大小是多少?
- (2)若改变匀强电场的方向要使小球仍静止在斜面上,该匀强电场沿什么方向时场强最小?最小值为多少?



10. (14 分)物理学上把本身的尺度比相互之间的距离小得多的带电体叫做点电荷. 如图 AB 为真空中点电荷电场中的一条直线, C 、 D 是直线上间距为 d 的两点, 直线上 C 点场强最大, 大小为 E , D 点场强大小为 C 点场强大小的一半, 静电力常量为 k , 求:

(1) 场源电荷距离 C 点的距离;

(2) 场源电荷的电荷量.

