

上海中学 2024 学年第一学期期中考试

物理试题

一、单项选择题（每小题 3 分，共 24 分。）

1. 电场强度的单位用国际单位制基本单位可以表示为（ ）

- A. N/C B. V/m C. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$ D. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}}$

2. 下列不属于比值法定义的物理量是（ ）

- A. 电阻 $R = \frac{U}{I}$ B. 真空中点电荷的场强 $E = \frac{kQ}{r^2}$
C. 电容 $C = \frac{Q}{U}$ D. 电势 $\varphi = \frac{E_p}{q}$

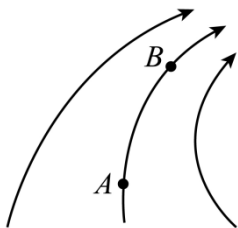
3. 下列关于电荷的相关知识说法正确的是（ ）

- A. 电子是一种元电荷
B. 元电荷的数值最早是由库仑测出的
C. 根据库仑定律，两电荷距离 r 趋于零时，它们之间的静电力将趋于无穷大
D. 点电荷是一种理想化模型

4. 下列四组用电器中，属于利用电流的热效应的一组是（ ）

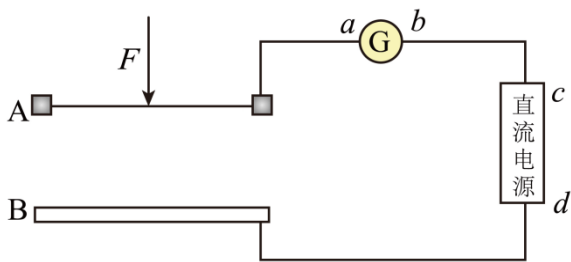
- A. 电风扇和电烙铁 B. 白炽灯和电热毯
C. 电解槽和电熨斗 D. 电吹风和电饭锅

5. 如图所示，电场中有 A 、 B 两点，则下列说法中正确的是（ ）



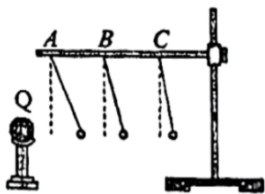
- A. 场强 $E_A > E_B$
B. 电势 $\varphi_A < \varphi_B$
C. 将负电荷从 A 点移到 B 点，电场力做负功
D. 图中三条电场线沿箭头方向将会交汇于同一点

6. 电容式触摸屏其原理可简化为如图所示的电路。平行板电容器的上极板 A 为可动电极，下极板 B 为固定电极。当用手指触压屏幕上某个部位时，可动电极的极板会发生形变，使 A 、 B 两板间距离减小，形变过程中，电流表 G 中有从 a 到 b 的电流，则（ ）



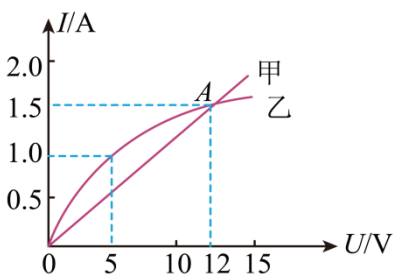
- A. 直流电源的 c 端为电源正极
- B. 上极板 A 带负电
- C. 形变过程中，电容器放电
- D. 形变过程中，两板间的电压不断增大

7. 小明同学学习了静电力的相关知识后，做了如下的实验。Q 是一个带正电的物体，把系在丝线上的带正电的小球先后挂在 A、B、C 三处，比较小球在不同位置受到带电体的作用力的大小。关于本实验以下说法正确的是（ ）



- A. 小球平衡时丝线与竖直方向夹角越大，则小球受到的静电力越小
- B. 根据图示的实验现象可得出结论：当电荷量一定时，电荷间距离越小，相互作用力越大
- C. 根据图示的实验现象可得出结论：当电荷间的距离一定时，它们所带的电荷量越大，相互作用力就越大
- D. 为使实验现象更明显，悬挂在丝线上的小球应选用金属小球

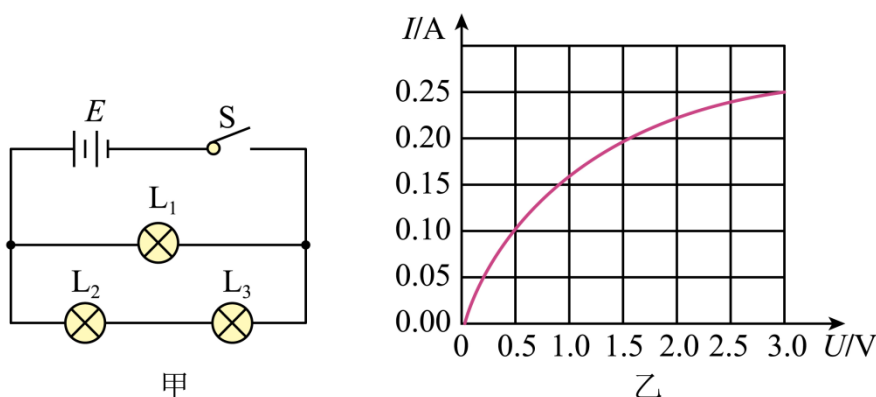
8. 如图所示为某线性元件甲和非线性元件乙的伏安特性曲线，两图线交于 A 点，A 点坐标为 $(12\text{V}, 1.5\text{A})$ ，甲的图线与 U 轴夹角 $\theta = 30^\circ$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 随着电压的增大，元件乙的电阻变大
- B. 在 A 点对应的状态时，元件甲的电阻小于乙的电阻
- C. 元件甲的电阻为 $R = \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \Omega$
- D. 若将甲、乙两元件并联后直接接在电压恒为 5V 的电源上，则每秒通过干路某一横截面的电荷量为 1.5C

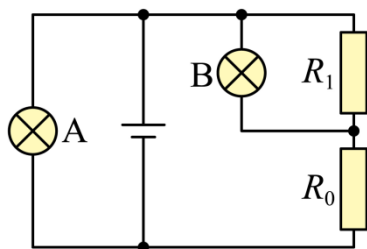
二、多项选择题（每小题 4 分，共 16 分。错选不得分，漏选得 2 分。）

9. 在如图甲所示的电路中，电源提供的电压恒为 3 V， L_1 、 L_2 、 L_3 为三个相同规格的小灯泡，这种小灯泡的伏安特性曲线如图乙所示。当开关闭合后，下列判断正确的是（ ）



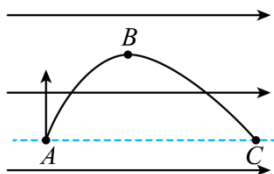
- A. 灯泡 L_1 的电阻比灯泡 L_2 的电阻大
- B. 通过灯泡 L_1 的电流为灯泡 L_2 电流的两倍
- C. 灯泡 L_1 消耗的电功率为 0.75 W
- D. 灯泡 L_2 消耗的电功率为 0.375 W

10. “节能路灯”通过光控开关实现自动控制：电灯的亮度可自动随周围环境的亮度改变而改变。如图所示为其内部电路的简化原理图，电源两端电压恒定， R_1 为光敏电阻（光照强度增加时，阻值减小），A、B 为规格相同的两个灯泡， R_0 为定值电阻。傍晚光照逐渐减弱时，下列说法正确的是（ ）



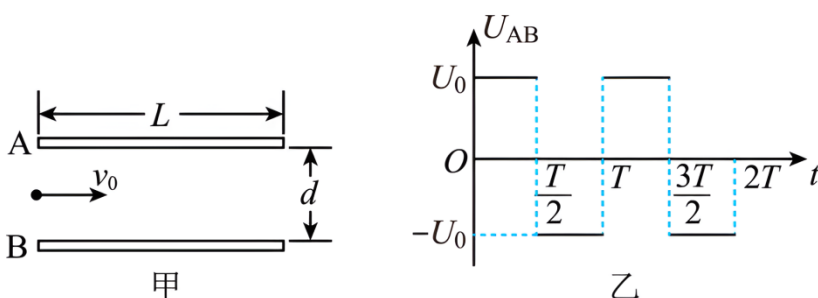
- A. A 灯变亮
- B. B 灯变亮
- C. R_1 的电压变化量大小大于 R_0 的电压变化量大小
- D. 通过 R_1 的电流变化量大小大于 R_0 的电流变化量大小

11. 如图所示，水平向右的匀强电场中，一带电小球从 A 点以竖直向上的初速度开始运动，经最高点 B 后回到与 A 在同一水平线上的 C 点，小球从 A 点到 B 点的过程中克服重力做功 2J，电场力做功 3J，则（ ）



- A. 小球在 B 点的动能比在 A 点多 $1J$ B. 小球在 B 点的动能为 $0J$
C. 小球在 C 点的动能比在 A 点多 $12J$ D. 小球在 C 点的动能比在 B 点多 $9J$

12. 如图甲所示，真空中的两平行金属板间距为 d 、板长为 L 。A、B 两板间加上如乙图所示的周期性变化电压。在 $t = 0$ 时刻，一质量为 m 、电量为 e 的电子以初速度 v_0 从两板正中间沿板方向射入电场，并在 $t = 2T$ 时刻从板间射出，不计电子重力。下列说法正确的是（ ）

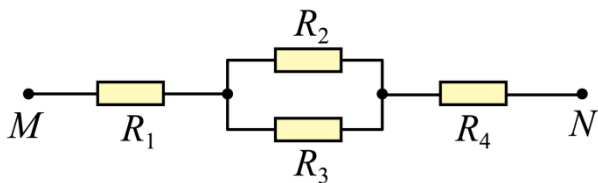


- A. 电子沿板方向做变加速运动
B. 电子从板间射出时的速度大小为 v_0
C. 电子从板间射出时机械能增加 eU_0
D. 电子在板间运动时，电场力的冲量为零

三、填空题（每小题 4 分，共 16 分）

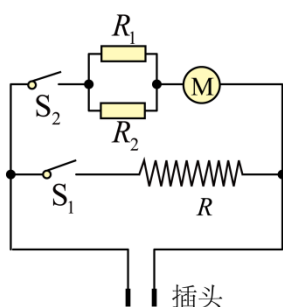
13. 1909 年，物理学家_____在多次实验后发现，每滴油滴所带电荷量都是某个最小固定值的整数倍，这个最小的电荷量被称为_____。

14. 如图所示电路中，定值电阻分别为 $R_1 = 1\Omega$ 、 $R_2 = 6\Omega$ 、 $R_3 = 3\Omega$ 、 $R_4 = 3\Omega$ ，现在 M 、 N 两点间加 $12V$ 的稳恒电压，则流过 R_2 和 R_3 的电流之比为_____； R_2 两端的电压为_____ V 。

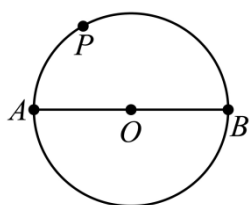


15. 某同学在实验室设计了如图所示的简易电吹风，主要器材有定值电阻 R_1 、 R_2 、电动机 M 和电热丝 R ，已知电动机 M 标有“ $100V$ ， $50W$ ”字样，它的线圈内阻为 4Ω ，电热丝 $R = 44\Omega$ ，当把该电吹风接入 $220V$

家庭电路中，电动机 M 恰好可以正常工作，则电热丝的热功率为_____W，电动机 M 正常工作时的输出功率为_____W。

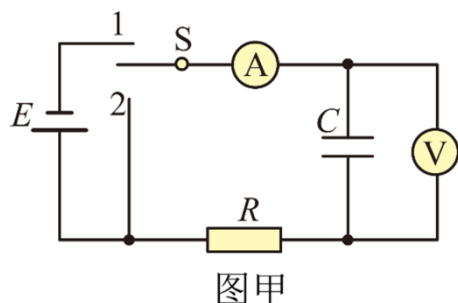


16. 如图所示，空间存在一匀强电场，电场强度方向平行于纸面，纸面内有一半径为2cm 的圆，圆心为 O ， AB 为圆的直径， P 为圆上的一点，已知 A 点电势为17V， B 点电势为9V， P 点电势为5V，则 O 点的电势为_____V，匀强电场的场强最小值为_____ V/m。

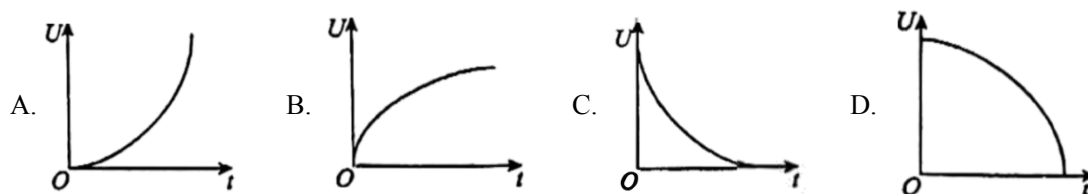


四、实验题（每小题 2 分，共 8 分）

17. 物理兴趣实验小组的同学利用如图甲所示的电路观察电容器的充、放电现象，其中 E 为电源， S 为单刀双掷开关， R 为定值电阻， C 为电容器， A 为理想电流表， V 为理想电压表。

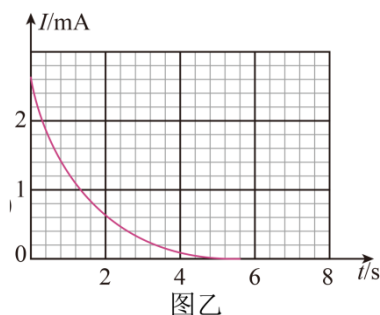


(1) 当开关 S 接_____（填“1”或“2”）时，电容器处于充电过程，此过程中电压表的示数 U 随时间 t 变化的图像为_____。



(2) 开关 S 掷向 2 后，通过电流表 A 的电流方向为_____。（填“从左到右”或“从右到左”）

(3) 图乙为电容器放电时的 $I-t$ 图像，已知电容器放电之前的电压为3V，该电容器的实测电容值为_____F（结果保留 2 位有效数字）。



(4) 若不改变电路其他参数, 只减小电阻 R , 放电时 $I-t$ 曲线与横轴所围成的面积将_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)。

五、计算题 (18 题 8 分, 19 题 12 分, 20 题 16 分, 共 36 分。在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中, 要求给出必要的图示、文字说明、公式、演算等, 并在规定区域内答题)

18. 天空中有两块乌云, 它们因与空气摩擦带电, 致使两块乌云之间的电势差约为 $3 \times 10^9 \text{ V}$ 且在没放电前保持不变。已知空气的电场强度达到 $3 \times 10^6 \text{ V/m}$ 将被击穿放电。请估算 (估算时可以把两块乌云间电场看成是匀强电场):

(1) 当两块乌云相距多少米时会发生闪电?

(2) 若两块乌云在很短时间放电完毕, 之后电势差变为零, 通过的电荷量为 500 C , 此次闪电持续了 0.5 s , 则此次闪电消耗了多少电功率?

静电与静电场

静电与人们的关系越来越密切, 静电既有有利的一面, 也有需要防范的一面。现在, 人们已经可以有效地利用静电的特性, 使它为我们的日常生活服务。静电是静止状态下的电荷, 而静电场则是由这些静止电荷所产生的空间电场, 二者相互依存。

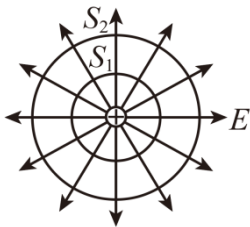
19. (单选) 下列属于静电防范的是 ()

- A. 静电喷雾 B. 静电复印 C. 安装避雷针 D. 静电除尘

20. 如图所示为一简易的静电除尘器, 静电高压电源的负极与矿泉水瓶中的铜丝连接, 正极连接铝片, 充入烟尘, 通电后烟尘在电场中通过某种机制带电, 被吸附在了铝片上, 达到除尘效果, 则烟尘在电场中带的是_____电 (填正或负), 带电后向铝片运动的过程中, 电势能_____ (填“增大”或“减小”)。



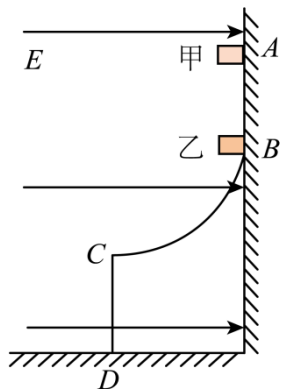
21. 电场线和等势面可以形象地描述静电场。已知点电荷的电场线和等势面分布如图所示, 等势面 S_1 、 S_2 到点电荷的距离分别为 r_1 、 r_2 , 静电力常量 k 。



(1) 在物理学中，把电场强度的大小 E 与垂直于场强方向的面积 S 的乘积定义为电场强度通量 Φ ，定义式为 $\Phi = ES$ ， Φ 可以反映穿过该面电场线条数的多少。请计算 S_1 、 S_2 上单位面积通过的电场线条数之比 $N_1:N_2$ ；

(2) 点电荷形成的电场中，某一点的电势可以用 $\varphi = \frac{kQ}{r}$ 表示，该式仅由静电力常量 k 、点电荷 Q 的电量及该点到点电荷的距离 r 决定。一个质量为 m 、电荷量为 e 的电子仅在电场力的作用下，以适当的速度可在该电场中做半径为 r 的匀速圆周运动，求点电荷 Q 与电子组成的系统具有的总能量 E' 。

22. 如图所示，竖直墙壁与半径为 R 的四分之一光滑圆弧轨道相切于 B 点， CD 边与竖直墙壁平行，整个空间存在范围足够大的水平向右的匀强电场，电场强度大小为 $E = \frac{2mg}{q}$ ，质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小物块乙静止在竖直墙壁的 B 点位置处，质量为 m 的不带电小物块甲从竖直墙壁上的 A 点由静止释放，经过一段时间后两物块碰撞，碰后粘合为一体，若两物块碰后，在 B 点进入圆轨道，前后动能不变，物块 B 在整个过程中电荷量不变，且两物块均可视为质点，已知 $AB = CD = R$ ，不计空气阻力，重力加速度为 g ，求：



- (1) 甲、乙碰撞后的速度大小；
- (2) 碰后物块在 BC 段运动时的最大速度；
- (3) 碰后物块对轨道的最大压力；
- (4) 物块落到水平地面时距 D 点的距离。

答案:

一、单项选择题（每小题 3 分，共 24 分。）

1. 电场强度的单位用国际单位制基本单位可以表示为（ ）

- A. N/C B. V/m C. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$ D. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}}$

【答案】C

【解析】

AB. N/C 和 V/m 都是电场强度的导出单位，AB 均错误；

CD. 根据导出单位与基本单位的关系可得

$$\text{N/C} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2}{\text{A} \cdot \text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$$

C 正确，D 错误。

故选 C。

2. 下列不属于比值法定义的物理量是（ ）

- A. 电阻 $R = \frac{U}{I}$ B. 真空中点电荷的场强 $E = \frac{kQ}{r^2}$
C. 电容 $C = \frac{Q}{U}$ D. 电势 $\varphi = \frac{E_p}{q}$

【答案】B

【解析】

电阻 $R = \frac{U}{I}$ 、电容 $C = \frac{Q}{U}$ 、电势 $\varphi = \frac{E_p}{q}$ 属于比值定义法，真空中点电荷的电场强度 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 不属于比值

定义法。

故选 B。

3. 下列关于电荷的相关知识说法正确的是（ ）

- A. 电子是一种元电荷
- B. 元电荷的数值最早是由库仑测出的
- C. 根据库仑定律，两电荷距离 r 趋于零时，它们之间的静电力将趋于无穷大
- D. 点电荷是一种理想化模型

【答案】D

【解析】

- A. 元电荷是与电子的电荷量数值相等的电荷量，但不是电子，也不是质子，A 错误；
- B. 元电荷的数值最早是由密立根测出的，B 错误；
- C. 两个带电小球即使相距非常近，两球不能看成点电荷，此时不能直接用库仑定律计算，C 错误；
- D. 带电体看作点电荷的条件，当一个带电体的形状及大小对它们间相互作用力的影响可忽略时，这个带电体可看作点电荷，是由研究问题的性质决定，与自身大小形状和电量无具体关系，点电荷是一个带有电荷的点，是一种理想化的物理模型，D 正确。

故选 D。

4. 下列四组用电器中，属于利用电流的热效应的一组是（ ）

- A. 电风扇和电烙铁
- B. 白炽灯和电热毯
- C. 电解槽和电熨斗
- D. 电吹风和电饭锅

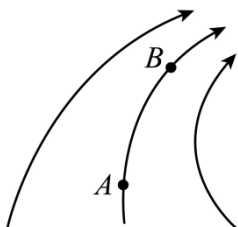
【答案】B

【解析】

- A. 电风扇正常工作时是非纯电阻，做功是主要的，发热是次要的，主要是将电能转化为机械能，不是利用电流的热效应；电烙铁是纯电阻，工作时将电能转化为内能，利用了电流的热效应，故 A 错误；
- B. 白炽灯和电热毯是纯电阻，工作时将电能转化为内能，利用了电流的热效应，故 B 正确；
- C. 电解槽是非纯电阻，电解槽主要将电能转化为化学能，电吹风主要将电能转化为机械能，可知电解槽和电吹风均不是利用电流的热效应；电熨斗是纯电阻，工作时将电能转化为内能，利用了电流的热效应，故 C 错误；
- D. 电吹风是非纯电阻，电解槽主要将电能转化为化学能，电吹风主要将电能转化为机械能，可知电解槽和电吹风均不是利用电流的热效应；电饭锅是纯电阻，工作时将电能转化为内能，利用了电流的热效应，故 D 错误。

故选 B。

5. 如图所示，电场中有 A 、 B 两点，则下列说法中正确的是（ ）



- A. 场强 $E_A > E_B$
- B. 电势 $\varphi_A < \varphi_B$
- C. 将负电荷从 A 点移到 B 点，电场力做负功
- D. 图中三条电场线沿箭头方向将会交汇于同一点

【答案】C

【解析】

AB. 电场线越密的地方电场强度越大，所以

$$E_A < E_B$$

沿着电场线电势降低，所以

$$\varphi_A > \varphi_B$$

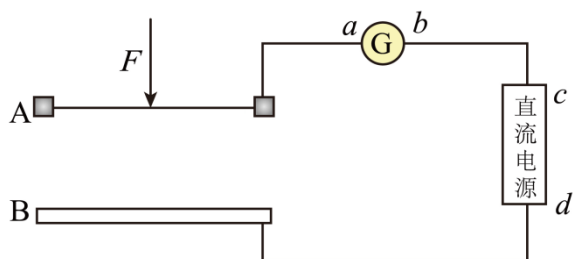
故 AB 错误；

C. 将负电荷从 A 点移动到 B 点所受电场力和电场线方向相反，电场力做负功，故 C 正确；

D. 电场线不相交、不闭合、不相切，所以三条电场线沿箭头方向不会交汇于同一点，故 D 错误。

故选 C。

6. 电容式触摸屏其原理可简化为如图所示的电路。平行板电容器的上极板 A 为可动电极，下极板 B 为固定电极。当用手指触压屏幕上某个部位时，可动电极的极板会发生形变，使 A、B 两板间距离减小，形变过程中，电流表 G 中有从 a 到 b 的电流，则（ ）



- A. 直流电源的 c 端为电源正极
- B. 上极板 A 带负电
- C. 形变过程中，电容器放电
- D. 形变过程中，两板间的电压不断增大

【答案】B

【解析】

当用手指触压屏幕上某个部位时，可动电极的极板会发生形变，形变过程中， d 减小，根据

$$C = \frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$$

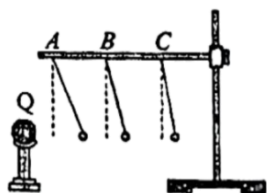
电容器的电容增大，电容器与电源相连，电容器两极板间的电压不变，根据

$$Q = CU$$

可知电容器所带电荷量增加，电容器充电，电流表 G 中有从 a 到 b 的电流，故 c 端为电源负极，上极板 A 带负电。

故选 B。

7. 小明同学学习了静电力的相关知识后，做了如下的实验。Q 是一个带正电的物体，把系在丝线上的带正电的小球先后挂在 A、B、C 三处，比较小球在不同位置受到带电体的作用力的大小。关于本实验以下说法正确的是（ ）



- A. 小球平衡时丝线与竖直方向夹角越大，则小球受到的静电力越小
- B. 根据图示的实验现象可得出结论：当电荷量一定时，电荷间距离越小，相互作用力越大
- C. 根据图示的实验现象可得出结论：当电荷间的距离一定时，它们所带的电荷量越大，相互作用力就越大
- D. 为使实验现象更明显，悬挂在丝线上的小球应选用金属小球

【答案】B

【解析】

A. 设细线与竖直方向的夹角为 θ ，小球质量为 m ，根据受力平衡可得

$$F = mg \tan \theta$$

所以，小球平衡时丝线与竖直方向夹角越大，则小球受到的静电力越大，故 A 错误；

BC. 根据实验现象，可得出结论：当电荷量一定时，电荷间距离越小相互作用力越大；此实验未探究电荷间距离相同时，改变电荷量时作用力的大小关系，故 B 正确，C 错误；

D. 为使实验现象更明显，悬挂在丝线上的小球应选用质量小的，选用塑料泡沫小球效果更明显，故 D 错误。

故选 B。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/928007057070007004>