

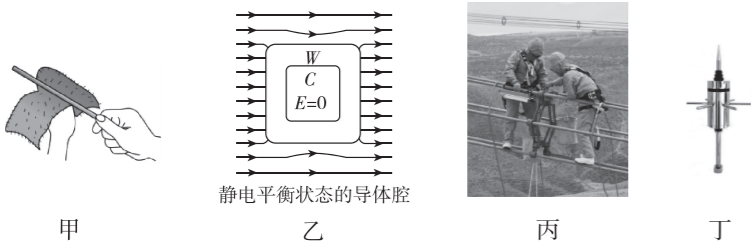
章末素养测评(一)

第九章 静电场及其应用

(本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

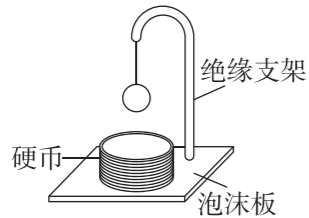
一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分.在每小题给出的四个选项中只有一个选项符合题目要求)

1. [2025·湖南师大附中高二入学考试] 关于下列四幅图像的说法正确的是 ()



- A. 图甲中,毛皮与橡胶棒摩擦起电时,毛皮带正电是因为在摩擦过程中它得到正电荷
- B. 图乙中,处于静电平衡状态的导体腔内表面有电荷,导体壳壁 W 内电场强度不为 0,导体壳内空腔 C 电场强度为 0
- C. 图丙中,工作人员在超高压带电作业时,穿绝缘橡胶服比金属丝编制的工作服更安全
- D. 图丁中,避雷针防止建筑物被雷击的原理是尖端放电

2. [2024·广东执信中学高二期末] 绝缘泡沫板上安装有一绝缘支架,支架一端通过丝线悬挂着一个金属球.现通过接触使金属球带上一定量的负电荷,然后在小球下方(带上绝缘手套)不断叠放原本不带电的金属硬币,硬币始终未和小球接触,则下列说法正确的是 ()



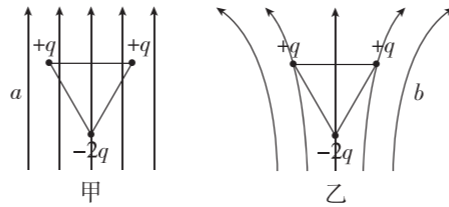
- A. 丝线上的拉力保持不变
- B. 丝线上的拉力会不断减小
- C. 最上方的硬币会带正电
- D. 用不带绝缘手套的手触摸硬币,最上方硬币所带电荷会消失

3. [2025·云南师大附中高二月考] 如图所示,在 x 轴上 A 点有一个正的点电荷,所带电荷量为 Q ,E 点上有一个负的点电荷,所带电荷量为 $-Q$,图中未画出电荷.线段 $OA=AB=BC=CD=DE$,则 ()



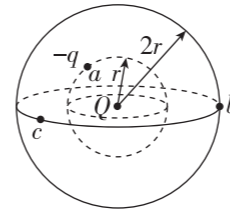
- A. O、B、C 三点比较,O 点场强最大
- B. O、B、C 三点比较,C 点场强最大
- C. B、D 两点场强大小相等、方向相同
- D. B、D 两点场强大小相等、方向相反

4. [2025·重庆一中高二月考] 如图甲、乙所示, a 为匀强电场, b 为非匀强电场,三个点电荷用绝缘轻杆连接成正三角形,整个系统在 a 电场中所受静电力的合力为 F_a ,在 b 电场中所受静电力的合力为 F_b ,下列说法正确的是 ()



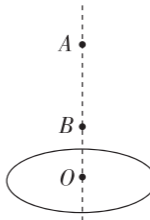
- A. $F_a \neq 0, F_b \neq 0$,方向都向下
- B. $F_a \neq 0, F_b \neq 0$,方向都向上
- C. $F_a = 0, F_b \neq 0$ 且方向向下
- D. $F_a = 0, F_b \neq 0$ 且方向向上

5. [2024·江苏南通一中高二月考] 如图所示, Q 是真空中固定的点电荷, $a、b、c$ 是以 Q 所在位置为圆心、半径分别为 r 或 $2r$ 的球面上的三个点,电荷量为 $-q$ 的试探电荷在 a 点受到的库仑力方向指向 Q ,则 ()



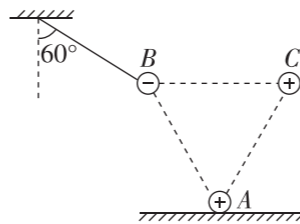
- A. Q 带负电
- B. $b、c$ 两点电场强度相同
- C. $a、b$ 两点的电场强度大小之比为 4:1
- D. 将 a 处试探电荷电荷量变为 $+2q$,该处电场强度变为原来的 2 倍

6. [2024·湖北宜昌一中高二期末] 如图所示,一电荷均匀分布的带正电的圆环,其半径为 R ,在垂直于圆环且过圆心 O 的轴线上有 $A、B$ 两个点, $AO=3BO=\sqrt{3}R$. $A、B$ 两点的电场强度大小之比为 ()



- A. $1:\sqrt{2}$
- B. $1:\sqrt{3}$
- C. $1:2$
- D. $\sqrt{2}:1$

7. [2024·河北承德高二期末] 如图所示, A 球、 C 球均带正电, B 球带负电, A 球在绝缘的粗糙水平地面上, B 球由绝缘的细线拉着, C 球处在与 B 球等高的位置, $A、B、C$ 三球均静止且三者所在位置连线构成一个等边三角形.若细线与竖直方向的夹角为 60° , $m_C=6m_B=6m$, $A、B、C$ 三球所带电荷量大小分别为 $q_A、q_B、q_C$, $AB、BC、AC$ 之间的库仑力大小分别为 $F_{AB}、F_{BC}、F_{AC}$,细线的拉力大小为 F_T ,则 ()



- A. $F_{BC}=2F_{AC}$
- B. $F_{AB}=\frac{1}{2}F_{BC}$
- C. $F_T=3mg$
- D. $q_A:q_B:q_C=1:\sqrt{2}:2$

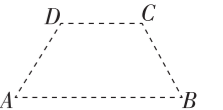
二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分,在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

8. [2024·辽宁大连八中高二月考] 如图所示,当我们使用有线话筒扩音时,有些由于周围环境中产生的电信号会通过话筒线混入功率放大器中进行放大,影响扩音的效果.因此,很多优质的话筒线在构造上都采取了防备措施.其原理与以下应用相同的是 ()



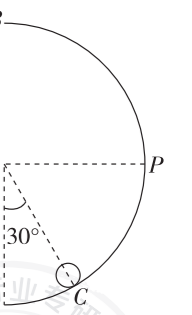
- A. 在燃气灶中的电子点火器
- B. 野外高压输电线上方安装两条与大地相连的导线
- C. 使空气中的尘埃带电,在静电力作用下尘埃到达电极而被收集起来
- D. 在超高压输电线路上带电作业的工人穿戴含金属丝织物的工作服

9. 如图所示, $ABCD$ 为等腰梯形, $\angle A=\angle B=60^\circ$, $AB=2CD$,在 $A、B$ 处分别放上一个点电荷,电荷量分别为 q_A 和 q_B ,在 C 点的电场强度方向沿 DC 向右, A 点的点电荷在 C 点产生的电场强度大小为 E_A , B 点的点电荷在 C 点产生的场强大小为 E_B ,则下列说法正确的是 ()



- A. 放在 A 点的点电荷可能带负电
- B. D 点的电场强度方向沿 DC 向右
- C. $E_A > E_B$
- D. $|q_A| > |q_B|$

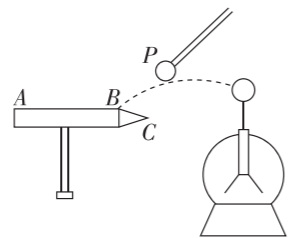
10. [2025·山西阳泉高二期末] 如图所示,竖直面内有一个内部光滑的绝缘半圆轨道,轨道的直径 AB 竖直,圆心为 O ,空间内存在一个水平向右的匀强电场(图中未画出).现有一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小球(可视为质点)静止在轨道内部 C 点, CO 的连线与竖直方向成 30° 角, P 点与 O 点等高,重力加速度为 g .下列说法正确的是 ()



- A. 电场强度的大小为 $\frac{\sqrt{3}mg}{3q}$
- B. 若将电场逆时针缓慢旋转 90° 的过程中,为使小球仍然静止在 C 点,电场强度的大小缓慢变化,则最小值为 $\frac{mg}{2q}$
- C. 若电场强度大小不变,将方向顺时针缓慢旋转 45° ,小球在缓慢运动过程中,则轨道对小球的支持力最大值为 $2mg$
- D. 若电场强度大小不变,将方向逆时针缓慢旋转 60° ,小球在缓慢运动过程中,则小球与圆心连线和竖直方向的夹角的正弦值最大为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

三、非选择题(本题共5小题,共60分)

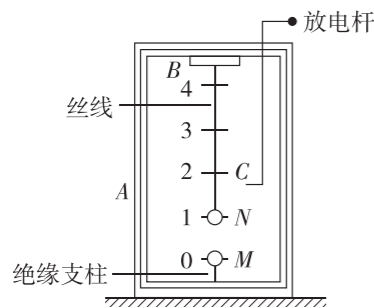
11. (6分)为观察电荷在导体上的分布规律,将一个大的导体安放在绝缘支架上,并使导体带上负电荷,如图所示,用带绝缘柄的小验电球P接触导体上的各点,再与不带电的验电器接触,通过验电器金箔片的张角判断各点的带电情况.主要实验步骤如下:



- 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;
- 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;
- 用P与导体的尖端C点接触,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角最大.由此可以确定:

电荷在导体表面的分布是不均匀的.突出的位置,电荷比较_____ ; 平坦的位置,电荷比较_____ .(均选填“密集”或“稀疏”)

12. (10分)[2025·安徽屯溪一中高二月考]随着力传感器的测量精度的提高,不用“扭秤”而进行实验研究点电荷间的相互作用力(库仑力)成为可能.如图所示是某科技实验小组设计的研究库仑力的装置,在抽成真空的玻璃容器A内,M、N为完全相同的金属小球(带电后可视为点电荷),用绝缘支柱固定带电小球M,用可调丝线悬挂原来不带电的小球N,调控小球N的位置,通过等距离的背景刻度线0、1、2、3、4可准确确定小球M、N间的距离,相邻刻度线间距离均为d,通过固定在容器顶部并与丝线上端相连的高灵敏度拉力传感器B可以显示丝线上的拉力,控制放电杆可以让带电小球完全放电.实验小组完成了以下操作:



- 在球N不带电时读出传感器示数 F_0 ;
- 让球N与球M接触后,调整球N到位置1,读出并记录传感器示数 F_1 ;
- 继续调整球N分别到位置2、3、4,依次读出传感器示数 F_2 、 F_3 、 F_4 ;
- 用放电杆使球N完全放电,再让球N与球M接触后,放回到位置1,读出并记录传感器示数 F_5 ;
- 重复④的操作,依次读出并记录传感器示数 F_6 、 F_7 、 F_8 .

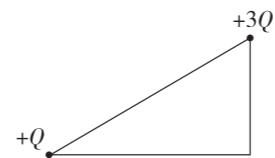
(1)(3分)小球N第一次与小球M接触后调整球N到位置1,此时小球M、N间的库仑力大小为_____.

(2)(3分)对于上述操作,下列说法正确的是_____.

- 本实验采用的主要实验方法是等效替代法
- 根据①②③的操作,可研究库仑力跟点电荷距离间的关系
- 根据①②④⑤的操作,可研究库仑力跟小球带电荷量间的关系
- 要测定静电力常量 k ,不需要准确测出小球M的带电荷量

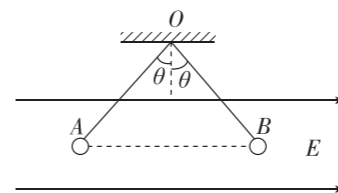
(3)(4分)实验中使用两个完全相同的金属小球,其作用是_____.

13. (10分)[2025·河南郑州高二期末]如图所示,固定在水平地面上的光滑绝缘斜面长度为L,倾角为 $\theta=30^\circ$,斜面底端和顶端分别固定带电荷量为 $+Q$ 和 $+3Q$ 的两个点电荷.已知重力加速度大小为g,静电力常量为k,求:



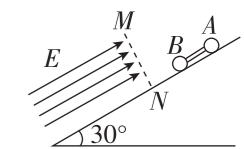
- (5分)斜面中点位置的电场强度大小;
- (5分)若一带电荷量为 $-q$ 的小物块(可视为质点)恰能静止在斜面的中点,求小物块的质量.

14. (16分)[2025·云南昭通一中高二期中]如图所示,空间存在水平向右的匀强电场,电场强度的大小E未知.把A、B两个带电小球分别用长为L的绝缘细线悬挂于O点.两小球质量均为m、带等量异种电荷,电荷量大小均为q($q>0$),平衡时细线与竖直方向的夹角均为 $\theta=45^\circ$.现将电荷量同时变为原来的2倍,两小球仍在原位置平衡.带电小球可视为点电荷,已知重力加速度为g,静电力常量为k.



- (4分)判断A、B两小球的电性;
- (6分)求细线对A小球拉力的大小;
- (6分)求A小球所带电荷量.

15. (18分)如图所示,在一倾角为 30° 的光滑固定绝缘斜面上方,有平行于斜面向上的匀强电场,虚线MN为电场的上边界,电场强度大小 $E=2\times 10^3$ N/C,MN上方有一长为 $L=0.6$ m的轻质绝缘杆,杆的上、下端分别固定小球A、B(可看成质点),质量均为 $m=0.01$ kg,A球不带电,B球所带电荷量 $q_2=-5\times 10^{-5}$ C,B球到MN的距离为 $d=0.4$ m.现将A、B两小球由静止释放(g 取 10 m/s²),求:



- (8分)小球B在匀强电场中而小球A还未进入电场时,两小球的加速度大小;
- (10分)从开始运动到小球A刚要进入匀强电场的过程所用时间.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										