

## 章末素养测评 (一)

### 第九章 静电场及其应用

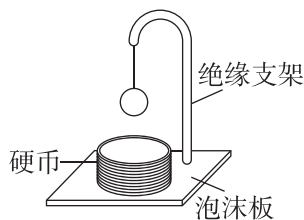
#### 一、单项选择题

1. [2024·河北唐山一中期末] 人类对电磁学的研究经历了漫长而曲折的过程,其中许多物理思想方法体现了物理学家的智慧,以下说法错误的是 ( )

- A. 电荷守恒定律是物理学中“守恒”思想的具体体现
- B. “类比”在库仑定律的建立过程中发挥了重要作用
- C. 电场强度是通过“比值定义法”建立的
- D. 点电荷类似于力学中的质点,也使用了“等效替代”的思想

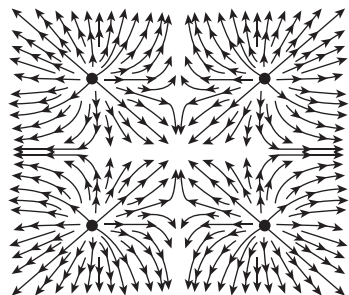
2. [2024·广东执信中学期末] 绝缘泡沫板上安装有一绝缘支架,支架一端通过丝线悬挂着一个金属球,现通过接触使金属球带上一定量的负电荷,然后在小球下方(带上绝缘手套)不断叠放原本不带电的金属硬币,硬币始终未和小球接触,则下列说法正确的是 ( )

- 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



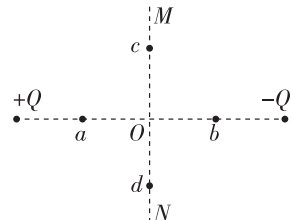
3. [2024·辽宁抚顺一中月考] 物理学家在研究带电粒子在特殊电场中的运动规律时,设计了一种特殊的电场:在正方形四个顶点固定等量同种电荷,电场线如图所示,则正方形内部的电场强度为零的点的个数是 ( )

- A. 4个
- B. 5个
- C. 6个
- D. 7个



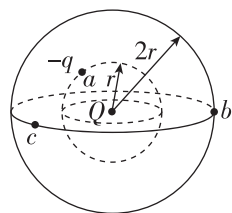
4. [2024·北师大二附中月考] 如图所示,在真空中有两个固定的等量异种点电荷  $Q$  和  $-Q$ ,直线  $MN$  是两点电荷连线的中垂线, $O$  是两点电荷连线与直线  $MN$  的交点, $a$ 、 $b$  是两点电荷连线上关于  $O$  的对称点, $c$ 、 $d$  是直线  $MN$  上关于  $O$  对称的两个点,下列说法中正确的是 ( )

- A.  $c$  点的场强等于  $d$  点的场强;将一试探电荷沿  $MN$  由  $c$  移动到  $d$ ,所受电场力先减小后增大
- B.  $c$  点的场强大于  $d$  点的场强;将一试探电荷沿  $MN$  由  $c$  移动到  $d$ ,所受电场力先增大后减小
- C.  $a$  点的场强等于  $b$  点的场强;将一试探电荷沿  $MN$  由  $c$  移动到  $d$ ,所受电场力先增大后减小
- D.  $a$  点的场强大于  $b$  点的场强;将一试探电荷沿  $MN$  由  $c$  移动到  $d$ ,所受电场力先减小后增大



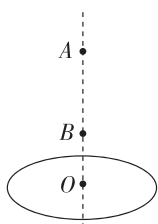
5. [2024·江苏南通一中月考] 如图所示, $Q$  是真空中固定的点电荷, $a$ 、 $b$ 、 $c$  是以  $Q$  所在位置为圆心、半径分别为  $r$  或  $2r$  的球面上的三个点,电荷量为  $-q$  的试探电荷在  $a$  点受到的库仑力方向指向  $Q$ ,则 ( )

- 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



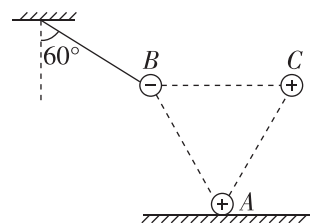
6. [2024·湖北宜昌一中期末] 如图所示,一电荷均匀分布的带正电的圆环,其半径为  $R$ ,在垂直于圆环且过圆心  $O$  的轴线上有  $A$ 、 $B$  两个点, $AO = 3BO = \sqrt{3}R$ .  $A$ 、 $B$  两点的电场强度大小之比为 ( )

- 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  $60^\circ$ , $m_C = 6m_B = 6m$ , $A$ 、 $B$ 、 $C$  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

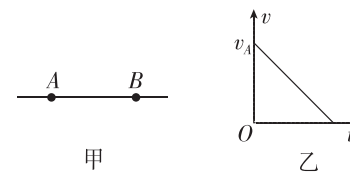
8. [2024·辽宁大连八中月考] 如图所示,当我们使用有线话筒扩音时,有些由于周围环境中产生的电信号会通过话筒线混入功率放大器中进行放大,影响扩音的效果.因此,很多优质的话筒线在构造上都采取了防备措施.其原理与以下应用相同的是 ( )



- 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

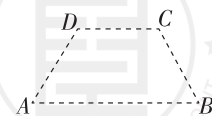
9. [2024·天津一中月考] 图甲为某电场中的一条未标明方向的电场线, $A$ 、 $B$  为该电场线上的两点,一个电子以速度  $v_A$  通过  $A$  点后能沿直线运动到  $B$  点,且到达  $B$  点时的速度恰为零,电子运动的  $v-t$  图像如图乙所示.下列判断正确的是 ( )

- A.  $B$  点的电场强度一定小于  $A$  点的电场强度
- B. 电子在  $A$  点的加速度一定等于在  $B$  点的加速度
- C. 所给电场线的方向由  $A$  指向  $B$
- D. 该电场可能是由  $A$  点左侧的正点电荷产生的



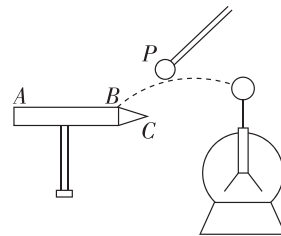
10. 如图所示, $ABCD$  为等腰梯形, $\angle A = \angle B = 60^\circ$ , $AB = 2CD$ ,在  $A$ 、 $B$  处分别放上一个点电荷,电荷量分别为  $q_A$  和  $q_B$ ,在  $C$  点的电场强度方向沿  $DC$  向右, $A$  点的点电荷在  $C$  点产生的电场强度大小为  $E_A$ , $B$  点的点电荷在  $C$  点产生的场强大小为  $E_B$ ,则下列说法正确的是 ( )

- 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.  $|q_A| > |q_B|$



### 三、实验题

11. 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:

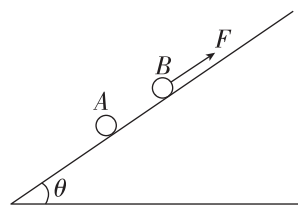


- 用  $P$  接触导体上的  $A$  点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较小;
- 用  $P$  接触导体上的  $B$  点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较大;

c. 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”)

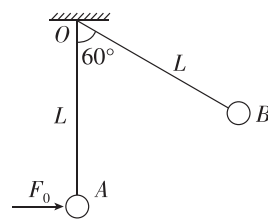
### 四、计算题

12. [2023·南京外国语学校月考] 如图所示,质量均为  $m$ 、带等量异种电荷的  $A$ 、 $B$  两个小球放在光滑绝缘的固定斜面上,给  $B$  球施加沿斜面向上、大小为  $F=2mg$  ( $g$  为重力加速度) 的拉力,结果  $A$ 、 $B$  两球以相同的加速度向上做匀加速运动,且两球保持相对静止,两球间的距离为  $L$ ,小球大小忽略不计,斜面的倾角  $\theta=37^\circ$ ,静电力常量为  $k$ , $\sin 37^\circ=0.6$ , $\cos 37^\circ=0.8$ ,求:



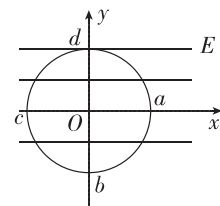
- 两球一起向上做匀加速运动的加速度大小;
- $A$  球所带的电荷量的大小.

13. [2024·广州六中月考] 质量均为  $m$  的两个可视为质点的小球  $A$ 、 $B$ ,分别被长为  $L$  的绝缘细线悬挂在同一点  $O$ ,使  $A$ 、 $B$  分别带上一定量的正电荷,并将水平向右的外力作用在  $A$  球上,平衡以后,悬挂  $A$  球的细线竖直,悬挂  $B$  球的细线向右偏  $60^\circ$  角,如图所示.若  $A$  球的电荷量为  $q$ ,重力加速度为  $g$ ,静电力常量为  $k$ ,求:



- $B$  球的电荷量;
- 水平外力  $F_0$  的大小.

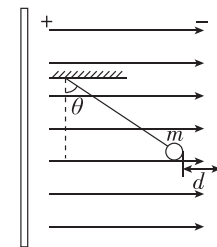
14. 如图所示,以  $O$  为圆心、 $r$  为半径的圆与坐标轴的交点分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ ,空间有与  $x$  轴平行的匀强电场,同时在  $O$  点固定一个带电荷量为  $+Q$  的点电荷,若把一个带电荷量为  $-q$  的试探电荷放在  $c$  点,则恰好平衡,静电力常量为  $k$ ,不计重力.



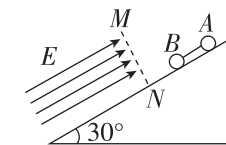
- 匀强电场的电场强度大小为多少? 方向如何?
- $a$ 、 $d$  两点的电场强度大小为多少?

15. [2024·石家庄二中月考] 如图所示,竖直放置的两块足够大的带电平行板间形成一个方向水平向右的匀强电场区域,电场强度  $E=3\times 10^4$  N/C.在两板间用绝缘细线悬挂一个质量  $m=5\times 10^{-3}$  kg 的带电小球,静止时小球偏离竖直方向的夹角  $\theta=60^\circ$ . ( $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>).

- 求小球的电性和电荷量;
- 求悬线的拉力大小;
- 若小球静止时离右板的距离  $d=5\sqrt{3}\times 10^{-2}$  m,剪断细线后,求小球碰到右极板经历的时间.



16. 如图所示,在一倾角为  $30^\circ$  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、下两端分别固定小球  $A$ 、 $B$  (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/s<sup>2</sup>),求:



- 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;
- 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										