

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)

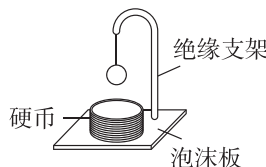
一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. 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

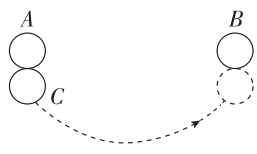
2. [2025·湖南衡阳汇水中学高二月考] 绝缘泡沫板上安装有一绝缘支架,支架一端通过丝线悬吊着一个金属球。现通过接触使金属球带上一定量的负电荷,然后在小球下方(带上绝缘手套)不断叠放原本不带电的金属硬币,硬币始终未和小球接触,则下列说法正确的是 ()

- 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



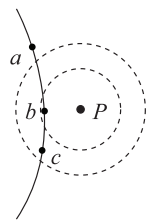
3. 如图所示,可视为点电荷的两个完全相同的金属球 A、B 带有等量异种电荷,相隔一定的距离,两球之间的相互吸引力大小为 F 。今让第三个与 A、B 球相同的不带电的金属球 C 先后与 A、B 两球接触后移开,这时 A、B 两球之间的相互作用力大小是 ()

- A. $\frac{1}{8}F$ B. $\frac{1}{4}F$
C. $\frac{3}{8}F$ D. $\frac{3}{4}F$



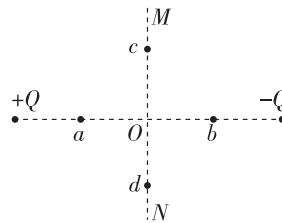
4. 如图所示, P 是固定的点电荷,虚线是以 P 为圆心的两个圆。带电粒子 Q 在 P 的电场中运动。运动轨迹与两圆在同一平面内, a 、 b 、 c 为轨迹上的三个点。若 Q 仅受 P 的电场力作用,其在 a 、 b 、 c 点的加速度大小分别为 a_a 、 a_b 、 a_c ,速度大小分别为 v_a 、 v_b 、 v_c ,则 ()

- A. $a_a > a_b > a_c$, $v_a > v_c > v_b$
B. $a_a > a_b > a_c$, $v_b > v_c > v_a$
C. $a_b > a_c > a_a$, $v_b > v_c > v_a$
D. $a_b > a_c > a_a$, $v_a > v_c > v_b$



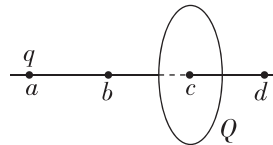
5. [2025·山西大同浑源七中高二月考] 如图所示,在真空中有两个固定的等量异种点电荷 Q 和 $-Q$,直线 MN 是两点电荷连线的中垂线, O 是两点电荷连线与直线 MN 的交点。 a 、 b 是两点电荷连线上关于 O 的对称点, c 、 d 是直线 MN 上关于 O 对称的两个点。下列说法中正确的是 ()

- 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



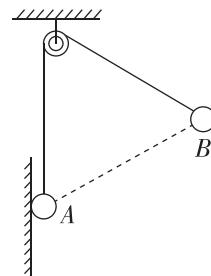
6. 如图所示,一半径为 R 的圆盘上均匀分布着电荷量为 Q 的电荷,在垂直于圆盘且过圆心 c 的轴线上有 a 、 b 、 d 三个点, a 和 b 、 b 和 c 、 c 和 d 间的距离均为 R ,在 a 点处有一电荷量为 q ($q > 0$) 的固定点电荷。已知 b 点处的电场强度为零,则 d 点处电场强度的大小为(静电力常量为 k) ()

- A. $k \frac{3q}{R^2}$ B. $k \frac{10q}{9R^2}$
C. $k \frac{Q+q}{R^2}$ D. $k \frac{9Q+q}{9R^2}$



7. [2025·安徽师大附中高二期中] 如图所示, A、B 两个带等量电荷的小球用绕过光滑定滑轮的绝缘细线连接处于静止状态, A 球与光滑绝缘竖直墙面接触, A、B 两球到定滑轮的距离相等,连接 A 球的绝缘细线竖直, A、B 间的距离为 L , A、B 连线与竖直方向的夹角为 60° , A 球对竖直墙面的压力为 F ,不计小球大小,静电力常量为 k ,则 ()

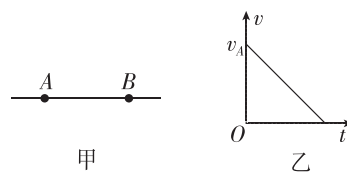
- A. 小球 A 的重力为 $\frac{\sqrt{3}}{3}F$
B. 小球 B 的重力为 $\sqrt{3}F$
C. 细线对滑轮的作用力大小为 F
D. 小球 A 的电荷量为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}FL^2}{3k}}$



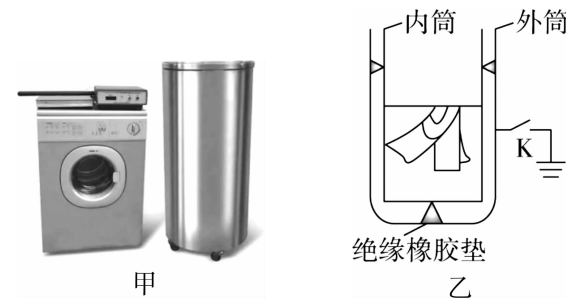
二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

8. [2025·陕西西安八十五中高二月考] 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



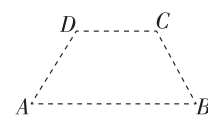
9. 如图甲所示,市场上有一种仪器叫作“纺织物摩擦带电荷量测试仪”,用于测量防静电服面料所带电荷量。如图乙所示,该仪器主要由旋转摩擦机和双层金属筒组成,双层金属筒内筒和外筒之间用绝缘橡胶垫隔离。测试时将面料放入旋转摩擦机中,摩擦起电后,再将带电面料放入双层金属筒的内筒并与内壁接触,与内筒相连的仪表就能测出面料所带电荷量。在外筒接地开关 K 闭合的情况下,下列说法正确的是 ()



- A. 内筒的内壁不带电
B. 内筒的外壁不带电
C. 外筒的内壁不带电
D. 外筒的外壁不带电

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. $|q_A| > |q_B|$



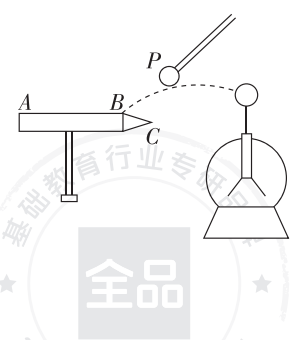
三、非选择题(本题共 5 小题,共 60 分)

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:

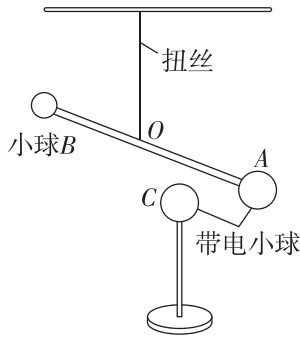
- a. 用 P 接触导体上的 A 点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较小;
b. 用 P 接触导体上的 B 点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较大;
c. 用 P 与导体的尖端 C 点接触,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角最大。

由此可以确定:

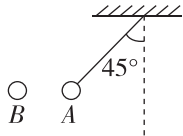
电荷在导体表面的分布是不均匀的。突出的位置,电荷比较_____ ;平坦的位置,电荷比较_____。(均选填“密集”或“稀疏”)



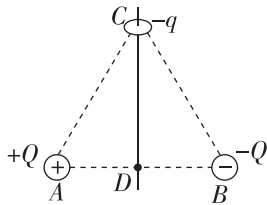
12. (10分)[2025·河南南阳一中高二月考] 如图所示,法国科学家库仑曾设计了一个十分精妙的扭秤实验,来探究电荷之间的作用力与哪些物理量有关的问题。



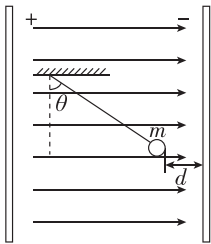
- (1)(4分)A、C 两球完全相同,开始时 A 球不带电,C 球带电荷量恒定,将 A 球与 C 球接触后分开,改变其距离 r ,发现 A、C 之间的静电力大小与 _____ (选填“ r ”“ r^2 ”或“ $\frac{1}{r^2}$ ”)成正比,A 球所受的静电力使 A 球 _____ (选填“顺时针”或“逆时针”)转动(俯视).
- (2)(3分)改变 C 球带电荷量 Q ,重复(1)过程,保持其距离不变,发现 A、C 间的静电力大小与 _____ (选填“ Q ”“ Q^2 ”或“ $\frac{1}{Q^2}$ ”)成正比.
- (3)(3分)上述实验过程采用的物理方法是 _____ (填选项前的字母).
- A. 控制变量法
B. 等效替代法
C. 理想模型法
13. (10分)[2025·广东西浦教育集团外国语高中高二期中] 如图所示,把质量为 0.2 g 的带电小球 A 用轻丝线吊起,若将带电荷量为 $+4\times 10^{-8}\text{ C}$ 的小球 B 靠近它,当两小球在同一高度相距 3 cm 时 A 球静止,此时丝线与竖直方向的夹角为 45° ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,静电力常量 $k=9.0\times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$.
- (1)(5分)求此时小球 B 受到的库仑力并判断 A 球的电性和电荷量;
- (2)(5分)求绳中张力大小.



14. (16分)如图所示,在竖直平面内有两个点电荷,固定在同一水平直线上相距为 $\sqrt{3}l$ 的 A、B 两点,其电荷量分别为 $+Q$ 、 $-Q$. 在 A、B 两点连线的垂直平分线处固定一光滑竖直绝缘杆,在杆上 C 点有一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的小环(可视为点电荷)由静止释放. 已知 A、B、C 三点连线为正三角形,静电力常量为 k ,重力加速度为 g . 求:
- (1)(10分)释放小环瞬间,杆对小环的作用力大小;
- (2)(6分)小环滑到 D 点时的速度大小.



15. (18分)[2024·山东济南一中高二月考] 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 $E=3\times 10^4\text{ N/C}$. 在两板间用绝缘细线悬挂一个质量 $m=5\times 10^{-3}\text{ kg}$ 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^2).
- (1)(9分)求小球的电性和电荷量;
- (2)(3分)求悬线的拉力大小;
- (3)(6分)若小球静止时离右板的距离 $d=5\sqrt{3}\times 10^{-2}\text{ m}$,剪断细线后,求小球碰到右极板经历的时间.



题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										