

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 90 分钟)



错题本

一、单项选择题(本题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分.在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. [2024·北京通州区高二期中] 关于摩擦起电,下列说法正确的是 ()

- A. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电,丝绸得到了电子
- B. 毛皮摩擦过的橡胶棒带负电,毛皮得到了电子
- C. 毛皮摩擦过的橡胶棒带负电,是因为橡胶棒产生了负电荷
- D. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电,是因为玻璃棒产生了正电荷

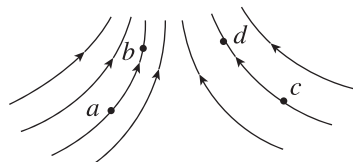
2. [2025·北京中关村中学高二月考] 下列说法中正确的是 ()

- A. 若带电体的电荷量很小,就可以将其看成点电荷
- B. 物体所带的电荷量可以是任意值
- C. 物体所带的电荷量最小值为元电荷,可取为 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- D. 电荷量很小的电荷就是元电荷

3. [2024·北京怀柔一中高二期中] 关于电场,下列说法正确的是 ()

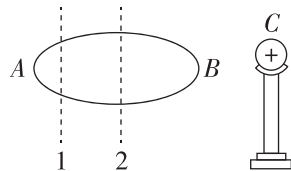
- A. 电场看不见,摸不着,因此电场实际不存在
- B. 处在电场中的其他电荷受到的作用力就是这个电场给予的
- C. 根据电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知, E 与 F 成正比, E 与 q 成反比
- D. 由公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 可知,放入电场中某点的检验电荷的电荷量 q 越大,则该点的电场强度越大

4. 某电场的电场线分布如图所示,下列说法正确的是 ()



- A. c 点的电场强度大于 b 点的电场强度
- B. a 点和 b 点的电场强度的方向相同
- C. b 点的电场强度大于 d 点的电场强度
- D. 若将一试探电荷 $+q$ 由 a 点释放,它将沿电场线运动到 b 点

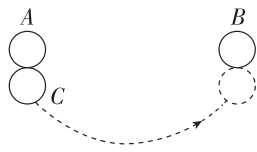
5. [2024·北京日坛中学高二月考] 如图所示,将带正电的导体球 C 靠近不带电的导体.若沿虚线 1 将导体分成 A 、 B 两部分,这两部分所带电荷量分别为 Q_A 、 Q_B ;若沿虚线 2 将导体分成两部分,这两部分所带电荷量分别为 Q_A' 和 Q_B' .下列说法正确的是 ()



- A. $Q_A = Q_B$, A 部分带正电
- B. $Q_A = Q_B$, A 部分带负电
- C. $Q_A' < Q_B'$, A 部分带正电
- D. $Q_A' < Q_B'$, A 部分带负电

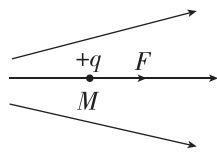
6. 如图所示,可视为点电荷的两个完全相同的金属球 A 、 B 带有等量异种电荷,相隔一定的距离,两球之间的相互吸引力大小为 F . 现让第三个与 A 、 B 球相同的不带电的金属球 C 先后与 A 、 B 两球接触后移开,这时 A 、 B 两球之间的相互作用力大小是 ()

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



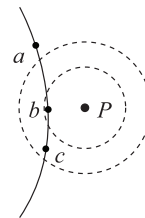
7. 如图所示,一电荷量为 $+q$ 的试探电荷位于电场中 M 点,受到的静电力大小为 F ,方向水平向右, M 点的电场强度大小为 E .若把该电荷换成电荷量为 $-2q$ 的试探电荷,则 ()

- A. M 点的电场强度大小为 E ,方向水平向右
- B. M 点的电场强度大小为 $\frac{E}{2}$,方向水平向左
- C. $-2q$ 的试探电荷受到的静电力大小为 F ,方向水平向左
- D. $-2q$ 的试探电荷受到的静电力大小为 $2F$,方向水平向右

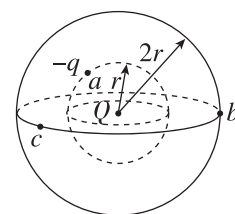


8. 如图所示, P 是固定的点电荷,虚线是以 P 为圆心的两个圆.带电粒子 Q 在 P 的电场中运动.运动轨迹与两圆在同一平面内, a 、 b 、 c 为轨迹上的三个点.若 Q 仅受 P 的电场力作用,其在 a 、 b 、 c 点的加速度大小分别为 a_a 、 a_b 、 a_c ,速度大小分别为 v_a 、 v_b 、 v_c ,则 ()

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



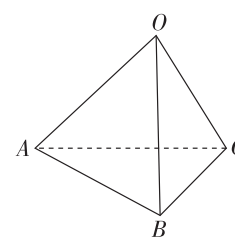
9. 如图所示, Q 是真空中固定的点电荷, a 、 b 、 c 是以 Q 所在位置为圆心的半径分别为 r 或 $2r$ 的球面上的三点,电荷量为 $-q$ 的试探电荷在 a 点受到的库仑力方向指向 Q ,则 ()



- 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 处试探电荷的电荷量变为 $+2q$,该处电场强度变为原来的两倍

10. 水平面上 A 、 B 、 C 三点固定着三个电荷量均为 Q 的正点电荷,将另一质量为 m 的带正电的小球(可视为点电荷)放置在 O 点, $OABC$ 恰构成一棱长为 L 的正四面体,如图所示.已知静电力常量为 k ,重力加速度为 g ,为使小球能静止在 O 点,小球所带的电荷量应为 ()

- A. $\frac{mgL^2}{3kQ}$
- B. $\frac{2\sqrt{3}mgL^2}{9kQ}$
- C. $\frac{\sqrt{6}mgL^2}{6kQ}$
- D. $\frac{\sqrt{2}mgL^2}{6kQ}$



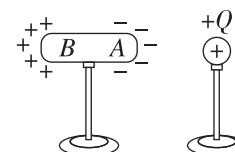
二、多项选择题(本题共 4 小题,每小题 3 分,共 12 分.在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对的得 3 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. [2024·北京汇文中学高二期末] 大多数自助加油机都会有除静电装置,其用来防止静电带来危险.下列有关加油前要去静电的说法中正确的是 ()



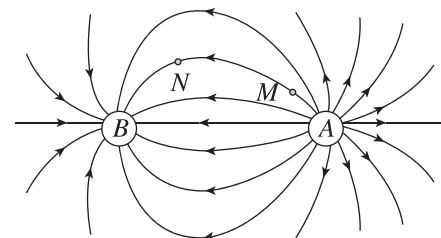
- A. 衣服上的静电产生方式属于感应起电
- B. 衣服上的静电产生方式属于接触起电
- C. 通过与加油机接地的金属面板进行接触操作,会导走身上的静电
- D. 加油前可以先通过洗手以消除静电

12. [2026·北京铁路二中高二期中] 如图所示,带正电的小球靠近不带电的绝缘支架上的金属导体 AB 的 A 端,由于静电感应, A 端出现负电荷, B 端出现正电荷,则 ()



- A. 用手触摸一下 B 端,移开带电小球,导体带负电
- B. 用手触摸一下 A 端,移开带电小球,导体带负电
- C. 用手触摸一下 A 端,移开带电小球,导体带正电
- D. 用手触摸一下导体的中部,移开带电小球,导体不带电

13. [2026·北京一七一中学高二月考] 电鳗瞬时放电时可以产生高压,电流通过水介质传导后足以击晕大型猎物或敌人.电鳗瞬时放电时周围的电场可简化为两个点电荷产生的电场,如图所示,下列说法正确的是 ()



- A. A 带正电, B 带负电
- B. A 的电荷量大于 B 的电荷量
- C. 在 M 点由静止释放一个带正电的粒子,仅在静电力的作用下,粒子会沿电场线运动到 N 点
- D. 除无穷远处外, B 的左侧还有一处的电场强度为 0

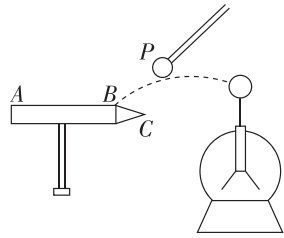
14. [2026·北京顺义一中高二月考] 如图所示,两个带电荷量均为 $+q$ 的小球 A 和 B , A 球固定在 O 点的正下方 L 处, B 球用长为 L 的细线悬挂在 O 点,静止时,细线与竖直方向的夹角为 60° ,重力加速度为 g ,静电力常量为 k ,以下说法正确的是 ()

- A. B 球的质量为 $\frac{kq^2}{gL^2}$
 B. 细绳的拉力大小为 $\frac{\sqrt{3}kq^2}{L^2}$
 C. O 点处的电场强度的大小为 $\frac{\sqrt{3}kq}{L^2}$
 D. B 球在 A 处产生的场强大小为 $\frac{kq}{L^2}$,方向为在 A 、 B 的连线上由 A 指向 B

三、非选择题(本题共6小题,共58分)

15. (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:

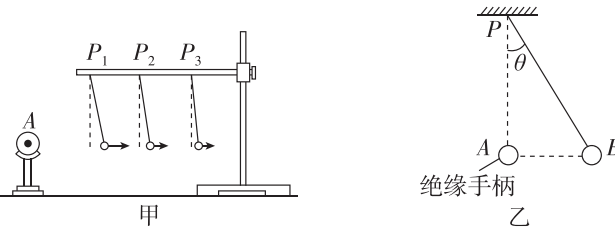
- a. 用 P 接触导体上的 A 点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较小;
 b. 用 P 接触导体上的 B 点,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角较大;
 c. 用 P 与导体的尖端 C 点接触,再与不带电的验电器接触,发现验电器的金箔片张角最大.由此可以确定:电荷在导体表面的分布是不均匀的.突出的位置,电荷比较_____ ;平坦的位置,电荷比较_____. (均选填“密集”或“稀疏”)



16. (10分)[2024·北京八中高二月考] 某物理兴趣小组利用如图所示装置来探究影响电荷间的静电力的因素.图甲中, A 是一个带正电的物体,系在绝缘丝线上的带正电的小球会在静电力的作用下发生偏离,静电力的大小可以通过丝线偏离竖直方向的角度显示出来.他们分别进行了以下操作.

步骤一:把系在丝线上的带电小球先后挂在横杆上的 P_1 、 P_2 、 P_3 等位置,比较小球在不同位置所受带电物体的静电力的.

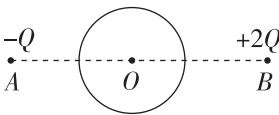
步骤二:使小球处于同一位置,增大(或减小)小球所带的电荷量,比较小球所受的静电力的.



- (1)(3分)图甲中实验采用的方法是_____(填正确选项前的字母).
 A. 理想实验法 B. 等效替代法
 C. 微小量放大法 D. 控制变量法
 (2)(3分)图甲实验表明,电荷之间的静电力随着距离的减小而_____ (选填“增大”“减小”或“不变”).

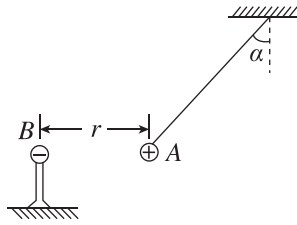
- (3)(4分)接着该组同学使小球处于同一位置,增大(或减小)小球 A 所带的电荷量,比较小球所受作用力的大小.如图乙所示,悬挂在 P 点的不可伸长的绝缘细线下端有一个带电荷量不变的小球 B ,在两次实验中,均缓慢移动另一带同种电荷的小球 A ,当 A 球到达悬点 P 的正下方并与 B 在同一水平线上, B 处于受力平衡时,悬线偏离竖直方向的角度为 θ ,若两次实验中 A 的电荷量分别为 q_1 和 q_2 , θ 分别为 30° 和 60° ,则 $\frac{q_1}{q_2} = \underline{\hspace{2cm}}$.

17. (9分)如图所示,在真空中有两个点电荷 A 和 B ,电荷量分别为 $-Q$ 和 $+2Q$,它们相距 l .如果在两点电荷连线的中点 O 处有一个半径为 r ($2r < l$)的空心金属球,且球心位于 O 点.求:
 (1)(3分)球心 O 处的电场强度;
 (2)(6分)球壳上的感应电荷在球心 O 处产生的电场强度.



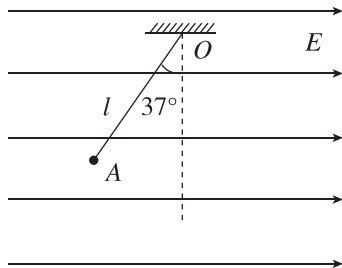
18. (9分)[2026·北京十一中高二月考] 如图所示,小球 A 的质量为 m ,悬挂在轻质绝缘细绳上并处于静止状态,此时绳与竖直方向成 α 角.在同一高度且相距 r 处有一带电荷量为 $-Q$ ($Q > 0$)的小球 B 固定在绝缘支架上.两球均可视为点电荷,重力加速度为 g ,静电力常量为 k ,求:

- (1)(3分) A 球受到的库仑力;
 (2)(3分) A 球所带的电荷量;
 (3)(3分)撤去小球 B ,改加一匀强电场,为使小球 A 仍静止在原处,所加匀强电场的电场强度最小值.



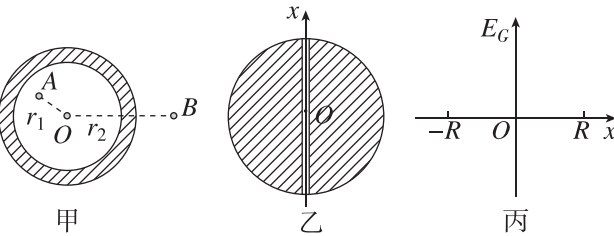
19. (10分)[2026·北京三十五中高二月考] 如图所示,长为 l 的绝缘细线一端悬挂于 O 点,另一端系一质量为 m 、电荷量为 q 的小球.现将此装置放在水平向右的匀强电场中,小球静止在 A 点,此时细线与竖直方向成 37° 角.重力加速度为 g (已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$).

- (1)(2分)判断小球的带电性质,在原图画出小球在 A 位置的受力分析图;
 (2)(3分)求该匀强电场的电场强度 E 的大小;
 (3)(5分)若将小球向左拉起至与 O 点同一水平高度且细绳刚好张紧,将小球由静止释放,求:
 ①(2分)小球运动到最低点时绳子对小球的拉力;
 ②(3分)小球运动过程中的最大速度.



20. (12分)[2026·北京十一中高二月考] 一个带电金属球达到静电平衡时,球内部没有净剩电荷,电荷均匀分布在外表面,球内部场强处处为0,球的外部电场与一个位于球心且电荷量相等的点电荷在同一点产生的电场相同,已知静电力常量为 k .

- (1)(3分)根据电场强度的定义式和库仑定律,推导出一个电荷量为 Q 的点电荷在与之相距 r 处的电场强度大小的表达式;
 (2)(3分)若将金属球内部挖空,使其成为一个均匀球壳,如图甲所示.金属球壳的电荷量为 Q , A 、 B 是到球心的距离分别为 r_1 和 r_2 的两点,求 A 点的场强 E_1 和 B 点的场强 E_2 ;
 (3)(6分)万有引力定律与库仑定律有相似的形式,因此质点的引力场与点电荷的电场也有很多相似的规律.已知引力常量为 G .假设沿地轴的方向通一条贯穿地球两极的隧道,隧道极窄,地球仍可看作一个半径为 R 且质量分布均匀的球体.如图乙所示,以地心为原点,向北为正方向建立 x 轴,请在图丙中作图并描述隧道中地球引力场强度 E_G 随 x 变化的规律,并说明作图依据.



题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案														