



QUANPIN ZHINENGZUOYE

智能作业

单品

高中物理³
必修第三册

RJ

主编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS

全品智能作业·物理

09

第九章 静电场及其应用

1 电荷	002
2 库仑定律	004
3 电场 电场强度	006
▶ 专题 电场力的性质	008
4 静电的防止与利用	010
章末易错易混知识专练(九)	012

10

第十章 静电场中的能量

1 电势能和电势	014
2 电势差	016
3 电势差与电场强度的关系	018
▶ 专题 电场能的性质	020
4 电容器的电容	022
▶ 实验 观察电容器的充、放电现象	024
▶ 专题 电容器的动态变化	026
5 带电粒子在电场中的运动	028
▶ 专题 带电粒子在电场中的运动	030
▶ (选学)专题 电场与动量综合问题	032
章末易错易混知识专练(十)	034

11

第十一章 电路及其应用

1 电源和电流	036
2 导体的电阻	038
3 实验: 导体电阻率的测量	040
第1课时 实验1: 长度的测量及其测量工具的选用	040
第2课时 实验2: 金属丝电阻率的测量	042
4 串联电路和并联电路	044

5 实验:练习使用多用电表	046
章末易错易混知识专练(十一)	048

12 第十二章 电能 能量守恒定律

1 电路中的能量转化	050
2 闭合电路的欧姆定律	052
🔍 专题 电路功能计算及其动态分析	054
3 实验:电池电动势和内阻的测量	056
🔍 专题 电阻测量与电表改装实验	058
4 能源与可持续发展	060
章末易错易混知识专练(十二)	062

13 第十三章 电磁感应与电磁波初步

1 磁场 磁感线	064
2 磁感应强度 磁通量	066
🔍 特训 几种常见的磁场及其叠加	068
3 电磁感应现象及应用	070
4 电磁波的发现及应用	072
5 能量量子化	074

■ 参考答案	077
--------------	-----

素养测评卷

单元过关卷九(A)	卷 1	单元过关卷十二(A)	卷 17
单元过关卷九(B)	卷 3	单元过关卷十二(B)	卷 19
单元过关卷十(A)	卷 5	阶段滚动卷三	卷 21
单元过关卷十(B)	卷 7	单元过关卷十三	卷 23
阶段滚动卷一	卷 9	模块过关卷(A)	卷 25
单元过关卷十一(A)	卷 11	模块过关卷(B)	卷 27
单元过关卷十一(B)	卷 13	参考答案	卷 29
阶段滚动卷二	卷 15		

编写依据

以新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订）为纲。

选题依据

- 研究新教材使用地区最新题源，研究新教材新课标形式下的同步命题特点。
- 选题注重落实必备知识，满足同步教学中的基础性要求，兼顾一定的综合性。
- 侧重选取情境化、探究性试题，体现学科知识的应用价值。

▼ 课时作业

特点一 细分课时，并针对重难点设置题型专项练

特点二 课时作业，分层设置

必备知识 夯基固本

概念辨析

规律应用

模型构建

方法技巧

- 密切贴合教材
- 落实必备知识
- 养成学科能力

关键能力 学科素养

物理观念

科学思维

科学探究

科学态度与责任

- 聚焦知识主干，注重基础，明确学习目标
- 精选新教材最新同步题源，训练关键能力
- 突出时代情景，联系生活，渗透学科素养



特色解析 全书全解全析，便于自查自学。

▼ 素养测评卷

单元过关卷

75分钟设置，标准高考题量的单元综合提升训练

阶段滚动卷

75分钟设置，覆盖更多知识点，有助于查漏补缺

模块过关卷



精选一线好题，拒绝知识倒挂、选题超纲现象，助力同步高效学习！

第九章 静电场及其应用

1 电荷

建议用时:40分钟

基础巩固

1. [2024·河北沧州期末] 关于元电荷、电荷与电荷守恒定律,下列说法正确的是 ()

- A. 元电荷是指电子,电荷量等于电子的电荷量
- B. 元电荷 e 的数值最早是由美国物理学家密立根通过实验测得的
- C. 单个物体所带的电荷量总是守恒的,电荷守恒定律指带电体和外界没有电荷交换
- D. 利用静电感应可使任何物体带电,质子和电子所带电荷量相等,比荷也相等

2. [2024·山东济南二中月考] 当飞机靠近带电的云层时,飞机靠近云层的一侧会带上与之相反的电荷 ()

- A. 这属于感应起电
- B. 这属于接触起电
- C. 这属于摩擦起电
- D. 以上都不是

3. 某同学有一次不小心购买了盗版的物理参考书,做练习题时,他发现有一个关键数据(电荷量)看不清,便拿来问老师,如果你是老师,你认为可能是 ()

- A. $6.2 \times 10^{-19} \text{ C}$
- B. $6.3 \times 10^{-19} \text{ C}$
- C. $6.4 \times 10^{-19} \text{ C}$
- D. $6.5 \times 10^{-19} \text{ C}$

4. (多选)关于三种起电方式,下列说法正确的是 ()

- A. 摩擦起电,由于摩擦生热,做功的过程中创造了正负电荷
- B. 感应起电,电荷从导体的一部分转移到了另一部分
- C. 接触起电,两导体接触后再分开,所带电荷量一定是等量同号
- D. 接触起电,两导体接触后再分开,它们之间一定存在静电斥力

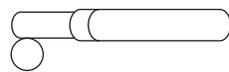
5. [2024·辽宁沈阳一中月考] 关于电荷守恒定律,下列叙述不正确的是 ()

- A. 一个物体所带的电荷量总是不变的
- B. 在与外界没有电荷交换的情况下,一个系统所带的电荷量总是守恒的

C. 在一定的条件下,一个系统内的等量的正、负电荷即使同时消失,也并不违背电荷守恒定律

D. 电荷守恒定律并不意味着带电系统一定和外界没有电荷交换

6. [2024·河北衡水一中月考] 用金属箔做成一个不带电的圆环,放在干燥的绝缘桌面上.小明同学用绝缘材料做的笔套与头发摩擦后,将笔套自上向下慢慢靠近圆环,当距离约为 0.5 cm 时圆环被吸引到笔套上,如图所示.对上述现象的判断与分析,下列说法错误的是 ()

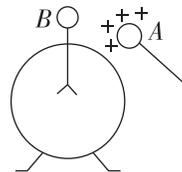


- A. 笔套碰到圆环后,笔套所带的电荷立刻消失
- B. 摩擦使笔套带电
- C. 笔套靠近圆环时,圆环上、下部分感应出异号电荷
- D. 圆环被吸引到笔套的过程中,笔套对圆环的作用力大于圆环的重力

能力提升

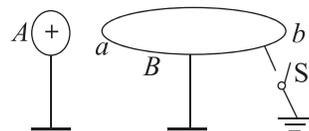
7. [2024·青海西宁二中月考] 如图所示,用起电机使金属球 A 带上正电,靠近验电器 B ,则 ()

- A. 验电器金属箔片不张开,因为球 A 没有和 B 接触
- B. 验电器金属箔片张开,因为整个验电器都带上了正电
- C. 验电器金属箔片张开,因为整个验电器都带上了负电
- D. 验电器金属箔片张开,因为验电器下部箔片都带上了正电



8. [2024·天津新华中学月考] 如图所示,放在绝缘支架上带正电的导体球 A ,靠近放在绝缘支架上不带电的导体 B ,导体 B 用导线经开关接地,现把 S 先合上再断开,再移走 A ,则导体 B ()

- A. 不带电
- B. 带负电
- C. 带正电
- D. 不能确定



2 库仑定律

建议用时:40 分钟

基础巩固

1. [2024·山西太原一中期末] 下面关于点电荷的说法正确的是 ()

- A. 只有体积很小的带电体才能看作点电荷
- B. 体积很大的带电体一定不能看作点电荷
- C. 任何带电球体,都可看作电荷全部集中于球心的点电荷
- D. 当两个带电体的形状对它们相互作用力的影响可忽略时,这两个带电体可看作点电荷

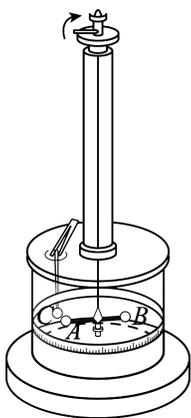
2. 由库仑定律可知,真空中两个静止的点电荷,当所带电荷量分别为 q_1 和 q_2 ,其间距为 r 时,它们之间

静电力的大小为 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$,式中 k 为静电力常量.在国际单位制中, k 的单位是 ()

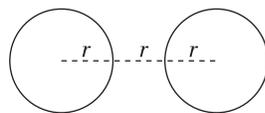
- A. $\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$
- B. $\text{C}^2 / (\text{N} \cdot \text{m}^2)$
- C. $\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$
- D. $\text{N} \cdot \text{C}^2 / \text{m}^2$

3. [2024·北京朝阳期末] 为了研究电荷之间的作用力,库仑设计了一个十分精妙的实验(扭秤实验).如图所示,细银丝的下端悬挂一根绝缘棒,棒的一端是一个小球 A,另一端通过物体 B 使绝缘棒平衡.把另一个与 A 完全相同的带电金属小球 C 插入容器并使它接触 A,从而使 A 与 C 带同种电荷.将 C 与 A 分开,再使 C 靠近 A,A 和 C 之间的作用力使 A 远离.通过悬丝扭转的角度可以比较力的大小,进而可以找到力 F 与距离 r 和电荷量的关系.下列说法正确的是 ()

- A. 实验中一定要使 A、B 球带等量异种电荷
- B. 实验中不需要精确测量小球的电荷量
- C. 小球 A 和 C 的半径大小对实验结果无影响
- D. 小球 C 所带电荷量越大,悬丝扭转的角度越小

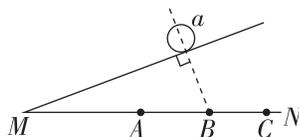


4. [2024·河南郑州一中期末] 如图所示,半径均为 r 的两个金属球,其球心相距为 $3r$,现使两球带上等量的同种电荷,电荷量都为 q ,设静电力常量为 k .则对两球间的静电力 F 的判断正确的是 ()



- A. $F = \frac{kq^2}{r^2}$
- B. $F = \frac{kq^2}{9r^2}$
- C. $\frac{kq^2}{9r^2} < F < \frac{kq^2}{r^2}$
- D. $F < \frac{kq^2}{9r^2}$

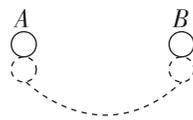
5. (多选)[2024·广东东莞实验中学月考] 把一带正电小球 a 放在光滑绝缘斜面上,欲使小球 a 能静止在如图所示的位置上,需在 MN 间放一带电小球 b ,则 ()



- A. b 带正电,放在 A 点
- B. b 带负电,放在 A 点
- C. b 带负电,放在 C 点
- D. b 带正电,放在 C 点

6. [2024·广东清远南阳中学月考] 如图所示,完全相同的两个金属球 A、B 带有相等的电荷量,相隔一定距离,两球之间斥力大小是 F .今让第三个完全相同的不带电的金属小球 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的大小是 ()

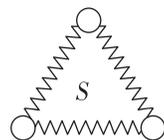
- A. $\frac{F}{8}$
- B. $\frac{F}{4}$
- C. $\frac{3F}{8}$
- D. $\frac{3F}{4}$



能力提升

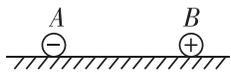
7. [2024·江苏南京中学月考] 如图所示,三个不带电的绝缘小球用完全相同的轻质弹簧相连,置于光滑绝缘水平面上.球心连线围住的面积为 S .若让小球均带 Q_1 的电荷量,面积变成 $4S$,如果让小球均带 Q_2 的电荷量,发现面积变成 $9S$,则 Q_1 与 Q_2 的关系是 ()

- A. $\frac{Q_1}{Q_2} = \sqrt{\frac{2}{3}}$
- B. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$
- C. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{2}{3}$
- D. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{4}{9}$

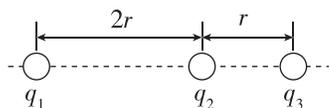


8. 如图所示,光滑绝缘的水平地面上有相距为 L 的点电荷 A 、 B ,带电荷量分别为 $-4Q$ 和 $+Q$,今引入第三个点电荷 C ,使三个点电荷在一条直线上且都处于平衡状态,则 C 的电荷量和放置的位置是 ()

- A. $-Q$,在 A 左侧距 A 为 L 处
 B. $-2Q$,在 A 左侧距 A 为 $\frac{L}{2}$ 处
 C. $-4Q$,在 B 右侧距 B 为 L 处
 D. $+2Q$,在 A 右侧距 A 为 $\frac{3L}{2}$ 处

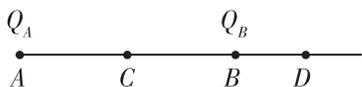


9. [2024·北京八中月考] 如图所示,同一直线上的三个点电荷 q_1 、 q_2 、 q_3 ,恰好都处在平衡状态,除相互作用的静电力外不受其他外力作用.已知 q_1 、 q_2 间的距离是 q_2 、 q_3 间距离的 2 倍.下列说法错误的是 ()



- A. 若 q_1 、 q_3 为正电荷,则 q_2 为负电荷
 B. 若 q_1 、 q_3 为负电荷,则 q_2 为正电荷
 C. $q_1 : q_2 : q_3 = 9 : 4 : 36$
 D. $q_1 : q_2 : q_3 = 36 : 4 : 9$

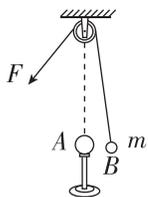
10. [2024·江苏南京中学期末] 在相距为 r 的 A 、 B 两点分别固定两个带电荷量为 Q_A 和 Q_B 的点电荷, C 为 AB 的中点,如图所示,现引入带正电的试探电荷 q ,则下列说法正确的是 ()



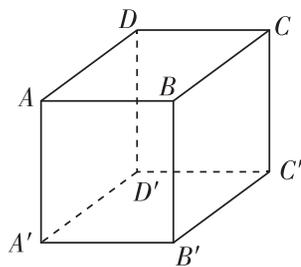
- A. 若试探电荷 q 在 C 点受力为零,则两个点电荷一定是等量异种电荷
 B. 如果试探电荷 q 在 AC 段上的某一点受力为零,则 A 处的点电荷一定是负电荷,且电荷量的关系有 $Q_A < Q_B$
 C. 如果试探电荷 q 沿 AB 的垂直平分线移动时受力方向始终不变,则两个点电荷一定是等量同种电荷
 D. 如果试探电荷 q 在 AB 延长线离 B 较近的 D 点受力为零,则两个点电荷一定是异种电荷,且电荷量的关系有 $Q_A > Q_B$

11. [2024·陕西西安中学月考] 如图所示,在固定的带电小球 A 正上方固定一轻小滑轮,跨过滑轮用一绝缘轻质细线拴接另一质量为 m 的带电小球 B ,由于斥力作用,小球 B 悬停于同一竖直面内某处;现用力拉细线非常小一段距离,当小球 B 再次平衡时,则两状态比较,下列说法中正确的是 ()

- A. 细线拉力增大了
 B. 两小球的库仑力变小了
 C. 两小球间的距离不变
 D. 条件不足,无法判断



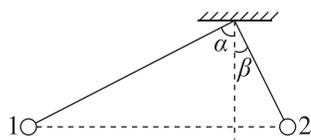
12. 如图所示,边长为 a 的立方体 $ABCD-A'B'C'D'$ 八个顶点上有八个带电质点,其中顶点 A 、 C' 上的质点所带电荷量分别为 q 、 Q ,其他顶点上的质点所带电荷量未知, A 上的质点仅在静电力作用下处于平衡状态,不计重力.现将 C' 上质点电荷量变成 $-Q$,则顶点 A 上质点受力的合力为(静电力常量为 k) ()



- A. $\frac{kQq}{a^2}$ B. $\frac{2kQq}{3a^2}$ C. $\frac{kQq}{3a^2}$ D. 0

挑战自我

13. [2024·吉林四平期末] 如图所示,两带电小球 1、2 用绝缘丝线拴接在天花板上,当系统平衡时,小球 1、2 处在同一水平线上,两丝线与竖直方向的夹角分别为 $\alpha = 60^\circ$ 、 $\beta = 30^\circ$,忽略空气阻力,某时刻两丝线同时断裂,整个过程两小球所带的电荷量保持不变,且均可视为点电荷,则下列说法正确的是 ()



- A. 小球 1、2 的电荷量之比为 1 : 3
 B. 小球 1、2 的质量之比为 3 : 1
 C. 小球 1、2 的落地点到释放点的水平距离之比为 3 : 1
 D. 小球 1、2 落地瞬间的速度大小之比为 3 : 1

14. [2024·四川成都外国语学校期末] 光滑水平面上的两个小球 A 、 B 绕着它们连线上的某点做匀速圆周运动,两个小球间的距离为 L 并保持不变,小球 A 、 B 所带电荷量分别为 $+2Q$ 和 $-Q$,质量分别为 m 和 $2m$.不计两球间的万有引力,则下列说法正确的是 ()



- A. A 、 B 所受库仑力大小之比为 2 : 1
 B. A 、 B 的线速度大小之比为 2 : 1
 C. 若仅把 B 的电荷量变为 $-2Q$,则稳定后 A 、 B 做圆周运动的半径之比为 1 : 1
 D. 若仅把 A 的质量变为 $2m$,则稳定后 A 、 B 的线速度大小之比为 2 : 1

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

3 电场 电场强度

建议用时:40 分钟

基础巩固

1. 在电场中的某点放一个试探电荷,其电荷量为 q ,受到的静电力为 F ,则该点的电场强度为 $E = \frac{F}{q}$. 下列说法正确的是 ()

- A. 若移去试探电荷,则该点的电场强度为 0
- B. 若试探电荷的电荷量变为 $4q$,则该点的场强变为 $4E$
- C. 若放置到该点的试探电荷变为 $-2q$,则场中该点的场强大小不变,但方向相反
- D. 若放置到该点的试探电荷变为 $-2q$,则场中该点的场强大小、方向均不变

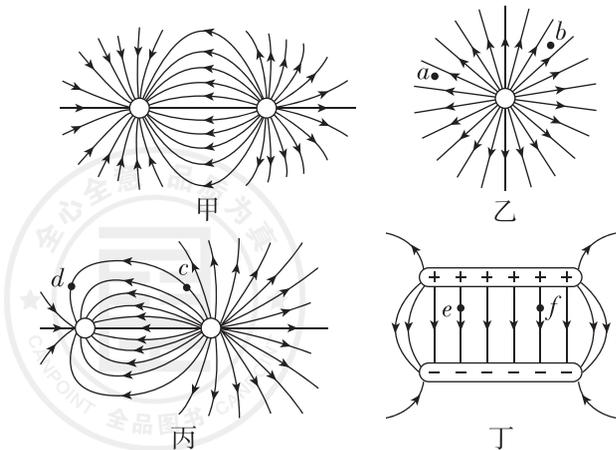
2. [2024·天津实验中学月考] 对于由点电荷 Q 产生的电场,下列说法正确的是 ()

- A. 电场强度的定义式仍成立,即 $E = \frac{F}{Q}$,式中的 Q 就是产生电场的点电荷的电荷量
- B. 在真空中,电场强度的表达式为 $E = \frac{kQ}{r^2}$,式中 Q 就是产生电场的点电荷的电荷量
- C. 在真空中, $E = \frac{kQ}{r^2}$,式中 Q 是试探电荷的电荷量
- D. 以上说法都不对

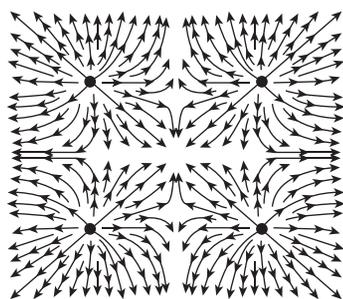
3. [2024·甘肃西北师大附中期末] 关于电场强度和电场线,下列说法正确的是 ()

- A. 以点电荷为球心、 r 为半径的球面上,各点的场强都相同
- B. 电场线的方向,就是电荷受力的方向
- C. 若放入正试探电荷,电场中某点的场强向右;当放入负试探电荷时,该点的场强仍向右
- D. 在匀强电场中,正电荷只受电场力作用时一定沿电场线运动

4. [2024·内蒙古包头期末] 如图所示,下列说法正确的是 ()



- A. 图甲为等量同种点电荷形成的电场线
 - B. 图乙离点电荷距离相等的 a 、 b 两点场强相同
 - C. 图丙中在 c 点静止释放一正电荷,可以沿着电场线运动到 d 点
 - D. 图丁中某一电荷放在 e 点与放到 f 点,两点到极板距离相等,电场强度相同
5. [2024·河南省实验中学月考] 物理学家在研究带电粒子在特殊电场中运动规律时,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,则正方形内部电场强度为零的点个数是 ()



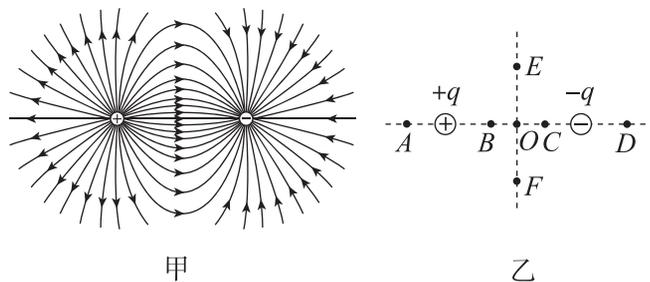
- A. 4 个
 - B. 5 个
 - C. 6 个
 - D. 7 个
6. [2024·广东中山期末] 如图所示,电荷量为 q_1 和 q_2 的两个点电荷分别位于 P 点和 Q 点,已知在 P 、 Q 连线上某点 R 处的电场强度为零,且 $PR = 3RQ$,则 ()



- A. 两点电荷为同种电荷且 $q_1 = 3q_2$
- B. 两点电荷为异种电荷且 $q_1 = 3q_2$
- C. 两点电荷为同种电荷且 $q_1 = 9q_2$
- D. 两点电荷为异种电荷且 $q_1 = 9q_2$

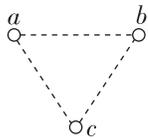
能力提升

7. (多选)[2024·海南海口中学月考] 用电场线能很直观、很方便地比较电场中各点电场的强弱. 如图甲是等量异种点电荷形成电场的电场线,图乙是场中的一些点: O 是电荷连线的中点, E 、 F 是连线中垂线上相对 O 对称的两点, B 、 C 和 A 、 D 也相对 O 点对称,则 ()



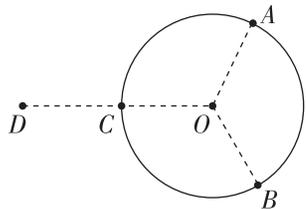
- A. B、C 两点场强大小和方向都相同
- B. A、D 两点场强大小相等,方向相反
- C. E、O、F 三点比较,O 点场强最大
- D. B、O、C 三点比较,O 点场强最大

8. [2024·安徽合肥一中期末] 如图所示,在光滑绝缘水平面上,三个带电小球 a、b 和 c 分别位于边长为 l 的正三角形的三个顶点上;a、b 带正电,电荷量均为 q ,c 带负电. 整个系统置于方向水平的匀强电场中. 已知静电力常量为 k . 若三个小球均处于静止状态,则匀强电场场强的大小为 ()



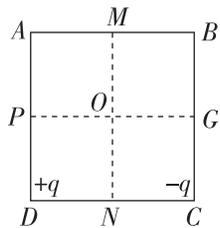
- A. $\frac{kq}{l^2}$
- B. $\frac{\sqrt{3}kq}{l^2}$
- C. $\frac{3kq}{l^2}$
- D. $\frac{2\sqrt{3}kq}{l^2}$

9. [2024·河南南阳期末] 如图所示,半径为 R 、带电荷量为 $+Q$ 的绝缘圆环,圆心为 O ,电荷量均匀分布. A、B、C 为圆环的三等分点, $OD=2R$. 现将 A、B 两处长为 Δl 的电荷取走,D 点放置一电荷量为 q 的点电荷,O 处电场强度恰好为 0,则 ()



- A. D 处的点电荷一定带正电
- B. C 点电场强度为零
- C. q 的绝对值为 $\frac{2\Delta l}{\pi R}Q$
- D. A、B 两点电场强度相同

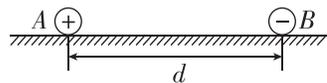
10. [2024·河北保定一中月考] 如图所示,M、N、P、G 分别为正方形 ABCD 四条边的中点,O 为正方形的中心,将电荷量分别为 $-q$ 和 $+q$ 的两点电荷放在 C、D 两点上,要使中心 O 点处的电场强度为零,可在正方形边上再放一个电荷量为 Q 的点电荷,则该点电荷 ()



- A. 应放在 M 点, $Q = +\sqrt{2}q$
- B. 应放在 N 点, $Q = -\frac{\sqrt{2}}{2}q$
- C. 应放在 P 点, $Q = -\sqrt{2}q$
- D. 应放在 G 点, $Q = +\frac{\sqrt{2}}{2}q$

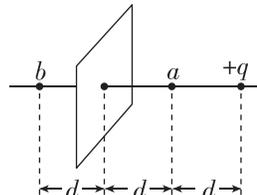
11. [2024·广东珠海一中月考] 如图所示,空间中存在水平方向的匀强电场,现在光滑绝缘的水平面上间距为 d 的两个位置同时由静止释放 A、B 两个带电球体(视为点电荷),A、B 均能保持静止. 已知 A 带正电,B 带负电,带电荷量均为 q ,静电力常量为 k . 求:

- (1) 匀强电场电场强度的大小和方向;
- (2) A、B 连线中点位置的电场强度大小.



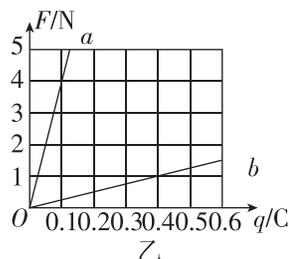
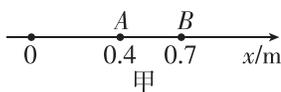
挑战自我

12. [2024·甘肃天水期末] 如图所示,电荷量为 $+q$ 的点电荷与均匀带电薄板相距 $2d$,点电荷到带电薄板的垂线通过板的几何中心,垂线上的 a、b 两点关于薄板对称,到薄板的距离都是 d . 若图中 a 点的电场强度为零,则 b 点的电场强度大小和方向分别为(静电力常量为 k) ()



- A. $\frac{kq}{d^2}$,垂直薄板向左
- B. $\frac{10kq}{9d^2}$,垂直薄板向左
- C. $\frac{8kq}{9d^2}$,垂直薄板向右
- D. $\frac{kq}{9d^2}$,垂直薄板向左

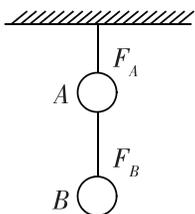
13. [2024·广东深圳育才中学月考] 在真空中一个点电荷 Q 的电场中,让 x 轴与它的一条电场线重合,坐标轴上 A、B 两点的坐标分别为 0.4 m 和 0.7 m (如图甲). 在 A、B 两点分别放置带正电的试探电荷,试探电荷受到电场力的方向都跟 x 轴正方向相同,其受到的电场力大小跟试探电荷电荷量的关系如图乙中直线 a、b 所示. 下列说法正确的是 ()



- A. A 点的电场强度大小为 2.5 N/C
- B. B 点的电场强度大小为 25 N/C
- C. 点电荷 Q 是负电荷
- D. 点电荷 Q 的位置坐标为 0.3 m

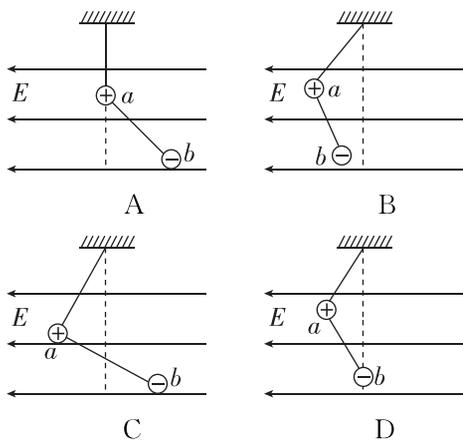
基础巩固

1. (多选)如图所示,用两根绝缘细线挂着质量相同的两个不带电的小球 A 和 B,此时上、下细线受力分别为 F_A 、 F_B .若使 A 带正电,B 带负电,上、下细线受力分别为 F_A' 、 F_B' ,则 ()

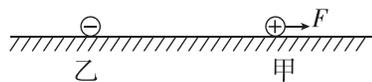


- A. $F_A < F_A'$
- B. $F_B > F_B'$
- C. $F_A = F_A'$
- D. $F_B < F_B'$

2. [2024·广东广州期末] a 、 b 两个带电小球的质量均为 m ,所带的电荷量分别为 $+q$ 和 $-q$,两球间用一绝缘细线连接,用长度相同的另一绝缘细线将 a 悬挂在天花板上,在两球所在的空间有方向水平向左的匀强电场,电场强度为 E ,平衡时两细线都被拉紧,则平衡时两球的位置可能是图中的 ()

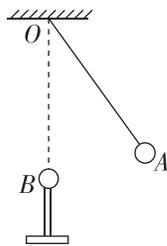


3. [2024·广东深圳中学期末] 如图所示,在光滑的绝缘水平面上,有两个质量均为 m 、相距为 r 、带电荷量分别为 $+q$ 和 $-q$ 的小球甲、乙,在水平恒力 F 作用下做匀加速直线运动.静电力常量为 k ,则水平恒力 F 的大小为 ()



- A. $\frac{4kq^2}{r^2}$
- B. $\frac{3kq^2}{r^2}$
- C. $\frac{2kq^2}{r^2}$
- D. $\frac{kq^2}{r^2}$

4. [2024·黑龙江大庆期末] 如图所示,带电金属小球 A 用绝缘细线悬挂于 O 点,O 点正下方带电小球 B 固定在绝缘支座上,两小球可视为质点,平衡时其间距为 L .现将与小球 A 完全相同的三个不带电的金属小球依次并充分与 A 接触后移开,则再次平衡后 A、B 间距离为 ()

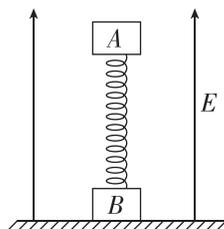


- A. $\frac{1}{8}L$
- B. $\frac{1}{4}L$
- C. $\frac{1}{2}L$
- D. L

5. [2024·河北宣化一中月考] A、B 两物体质量均为 m ,其中 A 带正电,电荷量为 q ,B 不带电,两物体通过劲度系数为 k 的绝缘竖直轻质弹簧相连放在水平面上,如图所示,开始时 A、B 都处于静止状态.

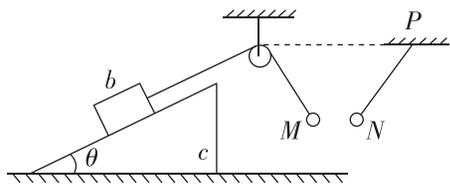
现在施加竖直向上的匀强电场,电场强度 $E = \frac{2mg}{q}$,重力加速度为 g ,若不计空气阻力,不考虑 A 物体电荷量的变化.试求:

- (1) B 刚要离开地面时,A 上升的距离.
- (2) 从开始到 B 刚要离开地面过程中,电场力做功大小.



能力提升

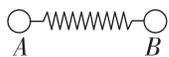
6. [2024·山东青岛二中月考] 如图所示,倾角为 θ 的斜面体 c 置于水平地面上,小物块 b 置于斜面上,通过绝缘细绳跨过光滑的定滑轮与带正电小球 M 连接,定滑轮左侧连接物块 b 的一段细绳与斜面平行,带负电的小球 N 用绝缘细绳悬挂于 P 点.设两带电小球在缓慢漏电的过程中,两球心始终处于同一水平面上,并且 b 、 c 都处于静止状态,下列说法中正确的是 ()



- A. b 对 c 的摩擦力一定减小
 B. 地面对 c 的支持力一定变大
 C. c 对地面的摩擦力方向一定向左
 D. 地面对 c 的摩擦力一定变大

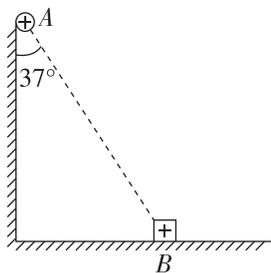
7. [2024·湖北武汉一中期末] 如图所示,在光滑且绝缘的水平面上有两个金属小球 A 和 B ,它们用一绝缘轻弹簧相连,带同种电荷. 弹簧伸长 x_0 时小球平衡;若 A 、 B 带电荷量加倍,当它们重新平衡时,弹簧伸长 x ,则 x 和 x_0 的关系为 ()

- A. $x = 2x_0$ B. $x = 4x_0$ C. $x < 4x_0$ D. $x > 4x_0$



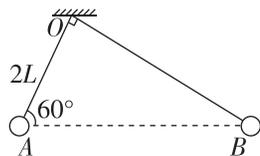
8. [2024·四川绵阳中学月考] 如图所示,当带正电的小球静止在竖直光滑绝缘墙壁上的 A 点时,带正电的物块恰好能静止在水平粗糙绝缘地面上的 B 点, A 、 B 点连线与竖直方向的夹角为 37° , A 、 B 点间的距离 $l = 0.3 \text{ m}$. 已知小球的电荷量 $q_1 = 1.0 \times 10^{-5} \text{ C}$,物块的电荷量 $q_2 = 2.0 \times 10^{-5} \text{ C}$ 、质量 $m_2 = 1.4 \text{ kg}$,物块与地面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$,求:

- (1) 小球的质量 m_1 ;
 (2) 物块与地面间的动摩擦因数.



9. [2024·上海华东师范大学第二附属中学月考] 如图所示,电荷量分别为 $+q$ 、 $+9q$ 的两带电小球 A 、 B ,分别用两根不可伸长的绝缘细线悬挂于 O 点,静止时 A 、 B 两球处于同一水平线上. 已知 O 点到 A 球的距离 $L_{OA} = 2L$, $\angle AOB = 90^\circ$, $\angle OAB = 60^\circ$,静电力常量为 k ,带电小球均可视为点电荷,重力加速度为 g .

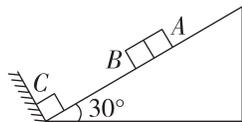
- (1) 求 A 、 B 两球间的库仑力大小;
 (2) 求 A 球的质量;
 (3) 若移去小球 B ,同时空间中加上一匀强电场,若要使小球 A 仍能静止在原来位置,求电场强度的最小值及其方向.



挑战自我

10. [2024·云南大理一中期末] 如图所示,均可视为质点的三个物体 A 、 B 、 C 在倾角为 30° 的光滑绝缘斜面上, A 绝缘, A 与 B 紧靠在一起, C 紧靠在固定挡板上,质量分别为 $m_A = 0.43 \text{ kg}$, $m_B = 0.20 \text{ kg}$, $m_C = 0.50 \text{ kg}$,其中 A 不带电, B 、 C 的电荷量分别为 $q_B = +2 \times 10^{-5} \text{ C}$ 、 $q_C = +7 \times 10^{-5} \text{ C}$ 且保持不变,开始时三个物体均能保持静止. 现给 A 施加一平行于斜面向上的力 F ,使 A 做加速度 $a = 2.0 \text{ m/s}^2$ 的匀加速直线运动,经过时间 t ,力 F 变为恒力,已知静电力常量为 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, g 取 10 m/s^2 . 求:

- (1) 开始时 B 、 C 间的距离 L ;
 (2) F 从变力到恒力需要的时间 t .



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

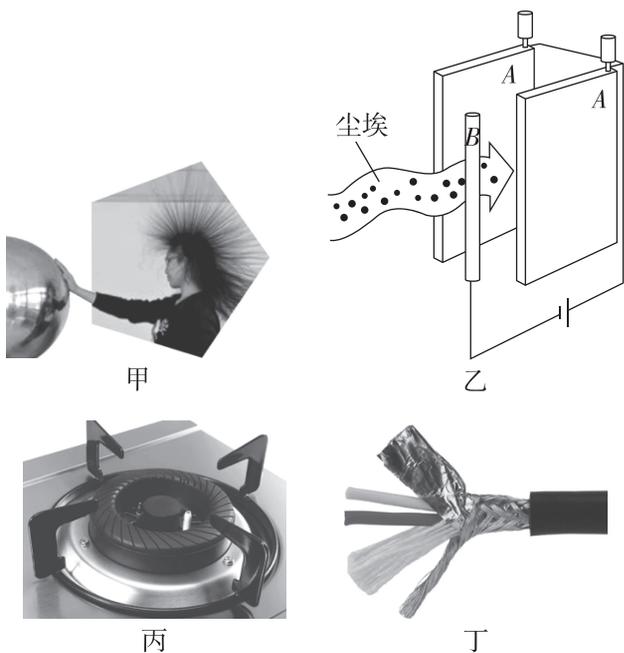
7

4 静电的防止与利用

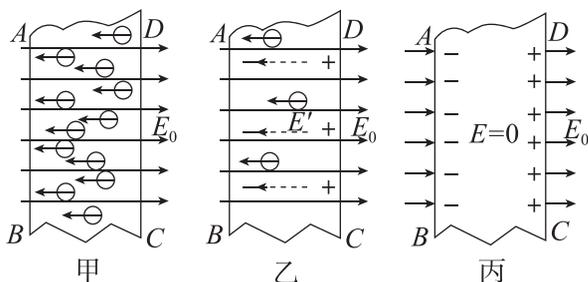
建议用时:40 分钟

基础巩固

- 避雷针能够避免建筑物被雷击的原因是 ()
 - 云层中带的电荷被避雷针通过导线导入大地
 - 避雷针的尖端向云层放电,中和了云层中的电荷
 - 云层与避雷针发生摩擦,避雷针上产生的电荷被导入大地
 - 以上说法都不对
- [2024·广东东莞期末] 下列几幅图所涉及的物理现象或原理,说法正确的是 ()



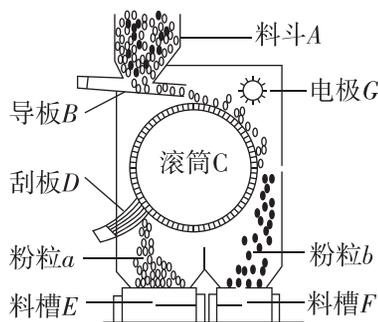
- 甲图中,该女生接触带电的金属球时与带电的金属球带有异种性质的电荷
 - 乙图为静电除尘装置的示意图,带负电的尘埃被收集在线状电离器 B 上
 - 丙图中,燃气灶中电子点火器点火应用了尖端放电的原理
 - 丁图中,优质的话筒线外面包裹着金属外衣是为了更好地导电
- [2024·北京通州期末] 图甲、乙、丙显示了在外加匀强电场 E_0 的情况下,无穷大导体板中静电平衡的建立过程.下列说法正确的是 ()



- 图甲、图乙显示了导体内部带负电的电子在静电力作用下运动,而带正电的粒子不受静电力作用
- 图丙中,导体内部场强处处为零
- 图丙中,导体内部没有电场
- 图丙中,导体 AB 表面感应电荷将在导体内部产生一个水平向左的电场,大小也为 E_0 .

- [2024·山东省实验中学月考] 如图所示是一个金属杆,原来不带电.现在沿着杆的轴线方向放置一个点电荷 Q .金属杆达到静电平衡状态,杆上感应电荷产生的电场在轴线上 a 、 b 、 c 三点的场强大小分别为 E_a 、 E_b 、 E_c ,则 ()
 - $E_a > E_b > E_c$
 - $E_a < E_b < E_c$
 - $E_a < E_b = E_c$
 - $E_a = E_b > E_c$

- (多选)[2024·广西南宁三中月考] 如图所示为滚筒式静电分选器,由料斗 A 、导板 B 、导体滚筒 C 、刮板 D 、料槽 E 、 F 和电极 G 等部件组成. C 与 G 分别接于直流高压电源的正、负极,并令 C 接地.电源电压很高,足以使电极 G 附近的空气发生电离而产生大量离子.现有导电性能不同的两种物质粉粒 a 、 b 的混合物从料斗 A 下落,沿导板 B 到达转动的滚筒 C 上.粉粒 a 落入料槽 E ,粉粒 b 落入料槽 F .下列说法正确的是 ()

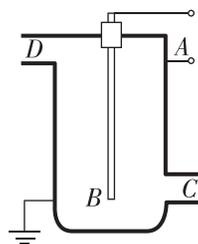


- 滚筒 C 要顺时针旋转
- 滚筒 C 要逆时针旋转
- 粉粒 a 的导电性能比粉粒 b 的好
- 粉粒 b 的导电性能比粉粒 a 的好

能力提升

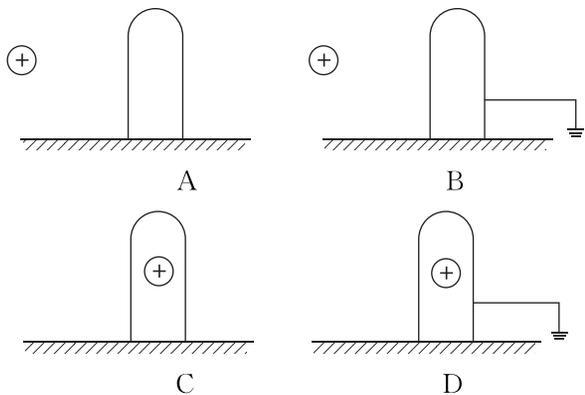
- (多选)[2024·广东中山期末] 如图所示是静电除尘装置示意图,它由金属管 A 和管中金属丝 B 组成.下列有关静电除尘原理的说法正确的是 ()

- A 接高压电源正极, B 接高压电源负极
- 煤粉等烟尘吸附电子后被吸在 B 上



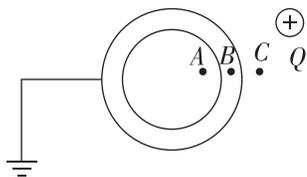
- C. 靠近 B 处电场强度大, B 附近的空气被电离成正离子和电子
 D. 煤粉等烟尘在强大电场作用下电离成负、正离子, 分别吸附在 B 和 A 上

7. [2024·河北唐山中学月考] 金属壳放在光滑的绝缘水平垫上, 下列四幅图中金属壳不能起到屏蔽图中电荷产生电场作用的是 ()

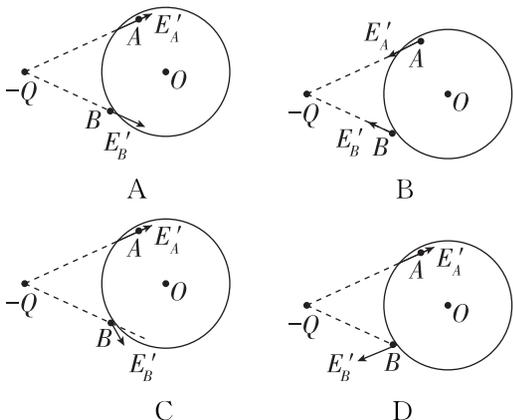


8. [2024·安徽合肥一中月考] 如图所示, 接地的空心金属球壳的右侧放有带正电的小球 Q , 金属球壳达到静电平衡后, A 、 B 、 C 三个点处的电场强度大小分别为 E_A 、 E_B 、 E_C , 则下列说法正确的是 ()

- A. $E_A < E_B < E_C$
 B. $E_A = E_B < E_C$
 C. 金属球壳左侧外表面带正电
 D. 金属球壳内侧带正电



9. [2024·山东省实验中学月考] 在点电荷 $-Q$ 的电场中, 一金属球处于静电平衡状态, A 为球内一点, B 为球外表面附近一点, 则球上感应电荷在 A 点和 B 点所激发的附加场强 E_A' 和 E_B' 的方向在下列几个选项对应的图中最有可能的是 ()



10. [2024·陕西榆林期末] 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器 P 依次接触导体上的各点, 再与不带电的验电器接触, 通过验电器金属箔片的张角判断各点的带电

情况. 主要实验步骤如下:

①用 P 接触导体上的 A 点, 再与不带电的验电器接触, 发现验电器的金属箔片张角较小;

②用 P 接触导体上的 B 点, 再与不带电的验电器接触, 发现验电器的金属箔片张角较大;

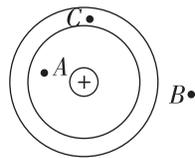
③用 P 接触导体的尖端 C 点, 再与不带电的验电器接触, 发现验电器的金属箔片张角最大. 由此可以确定:

- (1) 电荷在导体表面的分布是不均匀的; 突出的位置, 电荷分布比较_____; 平坦的位置, 电荷分布比较_____. (均选填“密集”或“稀疏”)
 (2) 比较导体上 A 、 B 、 C 三点附近电场强度的大小, 其中电场强度最大的是_____点附近, 电场强度最小的是_____点附近. (均选填“ A ”“ B ”或“ C ”)

挑战自我

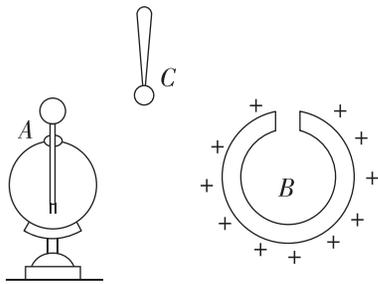
11. [2024·江苏苏州期末] 如图所示为空腔球形导体(不带电), 现将一个带正电的金属小球放入腔内, 静电平衡时, 下列说法正确的是 ()

- A. A 、 B 、 C 三点的场强关系为 $E_A > E_B > E_C$
 B. 导体内侧均匀分布着正电荷
 C. 导体外侧均匀分布着负电荷
 D. 导体外侧无电荷分布, 因此 B 点的场强为 0



12. (多选)[2024·陕西西安一中期末] 如图所示, 在绝缘板上放有一个不带电的验电器 A 和一个带正电荷的空腔导体 B . 下列实验现象正确的是 ()

- A. 用取电棒 C (带绝缘柄的导体棒) 先跟 B 的内壁接触一下后再跟 A 接触, 验电器金属箔片张开
 B. 用取电棒 C 先跟 B 的外壁接触一下后再靠近 A , 则验电器的金属箔片感应出负电荷并张开
 C. 用绝缘导线把验电器 A 跟取电棒 C 的导体部分相连, 再把取电棒 C 与 B 的内壁接触, 验电器金属箔片张开
 D. 使验电器 A 靠近 B , 验电器金属箔片张开



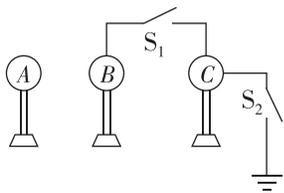
班级	
姓名	
题号	答案区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

章末易错易混知识专练(九)

建议用时:40分钟

一、选择题

1. [2024·辽宁东北育才学校月考] 如图所示, A、B、C 三个相距较近、大小相同的金属球固定在绝缘支架上, 球心处在同一高度的同一直线上, B、C 球用导线相连, C 球用导线接地, 开始时三个球均不带电, 开关 S_1 、 S_2 均断开, 现让 A 球带上正电, 则下列说法正确的是 ()



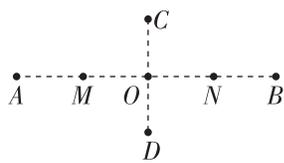
- A. 只闭合 S_1 的瞬间, B、C 间导线上有从 B 到 C 的瞬时电流
- B. 只闭合 S_1 的瞬间, B、C 间导线上没有瞬时电流
- C. 只闭合 S_2 的瞬间, 连接 C 与地面的导线上有自由电子从 C 流向大地
- D. 只闭合 S_2 以后, C 球带正电

2. [2024·浙江镇海中学月考] 如图所示是点电荷电场中的一条电场线, 下面说法正确的是 ()



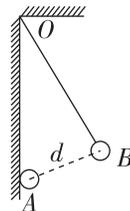
- A. A 点场强一定大于 B 点场强
- B. 在 B 点静止释放一个电子, 将一定向 A 点运动
- C. 这点电荷一定带正电
- D. 正电荷运动中通过 A 点时, 其运动方向一定沿 AB 方向

3. (多选) [2024·河南驻马店一中月考] 如图所示, 平面内直线 AB 和 CD 垂直相交于 O 点, A、B 关于 O 点对称, C、D 关于 O 点对称, M 是 AO 的中点, N 是 OB 的中点, 则下列说法正确的是 ()



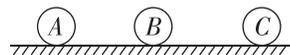
- A. 若将电荷量为 $+Q$ 的点电荷放置在 O 点, 则 C、M、D、N 四点的电场强度相同
- B. 若在 A 点和 B 点两点分别放置等量的异种点电荷, 则 C、O、N 三点电场强度最小的是 C 点
- C. 若在 M 点和 N 点两点分别放置等量的同种点电荷, 一电子从 O 点沿直线运动到 C 点的过程中所受静电力的大小是先增大后减小
- D. 若在 M 点和 N 点两点分别放置等量的正点电荷, 一电子从 C 点由静止释放, 电子将在 C、D 间做往返运动

4. (多选) [2024·四川成都期末] 如图所示, 已知带电小球 A、B 的电荷量分别为 Q_A 、 Q_B , A 球固定, B 球用长为 L 的绝缘丝线悬挂在 O 点, 静止时 A、B 相距为 d , 若 A 球电荷量保持不变, B 球缓慢漏电, 不计两小球半径, 则下列说法正确的是 ()



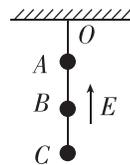
- A. 丝线对 B 球的拉力逐渐变大
- B. A 球对 B 球的库仑力逐渐变小
- C. 当 A、B 间距离减为 $\frac{d}{3}$ 时, B 球的电荷量减小为原来的 $\frac{1}{9}$
- D. 当 A、B 间距离减为 $\frac{d}{3}$ 时, B 球的电荷量减小为原来的 $\frac{1}{27}$

5. [2024·广东广州中学月考] 在光滑、绝缘的水平面上, 沿一直线依次排列三个带电小球 A、B、C, 均可视为质点, 如图所示. 若它们恰能处于平衡状态, 那么这三个小球所带电荷量及电性的关系可能正确的是 ()



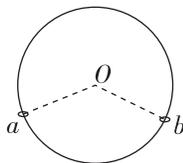
- A. $16q, 9q, 144q$ B. $-\frac{9}{4}q, -1q, -9q$
- C. $-9q, 4q, -36q$ D. $-4q, 3q, 12q$

6. (多选) [2024·内蒙古包头期末] 如图所示, A、B、C 三个小球(可视为质点)的质量分别为 m 、 $2m$ 、 $3m$, B 小球带负电, 电荷量为 q , A、C 两小球不带电(不考虑小球间的静电感应), 不可伸长的绝缘细线将三个小球连接起来悬挂在 O 点, 三个小球均处于竖直向上的匀强电场中, 电场强度大小为 E , 重力加速度为 g . 以下说法正确的是 ()



- A. 静止时, A、B 两小球间细线的拉力大小为 $5mg + qE$
- B. 静止时, A、B 两小球间细线的拉力大小为 $5mg - qE$
- C. 剪断 O 点与 A 小球间细线的瞬间, A、B 两小球间细线的拉力大小为 $\frac{1}{3}qE$
- D. 剪断 O 点与 A 小球间细线的瞬间, A、B 两小球间细线的拉力大小为 $\frac{1}{6}qE$

7. [2024·湖南长沙一中月考] 如图所示,在竖直固定的光滑绝缘圆环上,套着两个质量、电荷量大小均相等的小环 a 、 b . 两环均处于静止状态,且位于同一水平线上. 若小环 b 缓慢漏电,两环均可视为点电荷. 则 ()

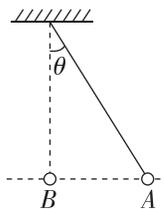


- A. 此后 a 比 b 的位置略低
- B. 小环 a 对轨道的压力大小保持不变
- C. 两小环之间的库仑力逐渐增大
- D. 若 a 固定不动,则 b 受到轨道的支持力逐渐减小

二、计算题

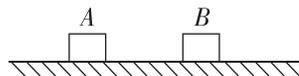
8. [2024·云南大理期末] 如图所示,一电荷量为 $+Q$ 的小球 B 固定于悬点的正下方,另一电荷量为 $+q$ 的小球 A 系在长度为 L 的绝缘细绳下端(A 、 B 均可视为点电荷),小球 A 、 B 静止于同一高度,细绳与竖直方向夹角为 θ . 已知重力加速度为 g , 静电力常量为 k . 求:

- (1) 小球 A 所受的库仑力大小;
- (2) 带电小球 B 在小球 A 位置处产生的电场强度大小和方向;
- (3) 小球 A 的质量.



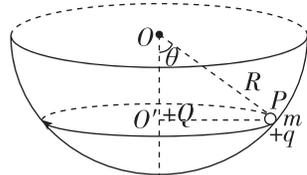
9. [2024·云南昆明期末] 真空中,绝缘水平面上有两个带电荷量均为 $+q$ 的小物体 A 、 B , 质量分别为 m_A 、 m_B , 两者均可看作质点. 当相距 L 时, A 、 B 均静止, 如图所示. 已知两物体和水平面间的动摩擦因数均为 μ , 重力加速度为 g , 静电力常量为 k .

- (1) 求 B 物体受到的摩擦力大小;
- (2) 若只将 A 物体的电荷量增至 $+Q$, 释放后两物体均运动, 求开始运动时 B 的加速度大小.



10. [2024·河南许昌期末] 如图所示,一半径为 R 、内表面光滑、且绝缘的半球面开口竖直向上,固定在水平面上. 在过球心 O 的竖直位置 O' 处固定一个点电荷 $+Q$ ($Q > 0$). 一电荷量为 $+q$ ($q > 0$)、质量为 m 的小球 P 在球面内做水平的匀速圆周运动, 圆心刚好为 O' , 球心 O 到小球运动轨道上任一点的连线与竖直方向的夹角为 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$). 已知重力加速度为 g , 静电力常量为 k . 试求:

- (1) 半球面对小球 P 的支持力大小;
- (2) 小球 P 在半球面上做圆周运动的线速度大小.



班级

姓名

题号
答案区

1

2

3

4

5

6

7