



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中物理3

必修第三册 RJ

北京
专版



数智教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

— 全品AI学伴 —
7×24小时有问必答
助你吃透课堂，高效练题

天津出版传媒集团
天津人民出版社

01

目录设置更加符合一线上课实际，详略得当，拓展有度。

09 第九章 静电场及其应用

PART NINE

1 电荷

2 库仑定律

专题课：静电力作用下的平衡问题

3 电场 电场强度

第1课时 电场强度、电场强度的叠加

第2课时 电场线、匀强电场

专题课：电场的力的性质

4 静电的防止与利用

④ 知识整合与通关（九）

02

以学习任务驱动为导向，更加贴近课堂流程，符合学生认知规律。

学习任务四 元电荷

[教材链接] 阅读教材，完成下列填空。

1. 元电荷：迄今为止，实验发现的最小电荷量就是电子所带的电荷量。人们把这个最小的电荷量叫作元电荷，用 e 表示， $e =$ _____ C，元电荷 e 的数值最早是由美国物理学家 _____ 测得的。所有带电体的电荷量都是 e 的 _____ 倍。

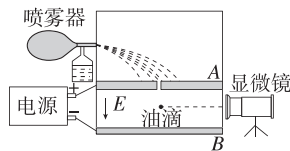
2. 比荷：带电粒子的电荷量与 _____ 之比叫作比荷。

[物理观念] 1. 元电荷是最小的电荷量，而不是实物粒子，元电荷无正、负之分。

2. 虽然质子、电子的电荷量等于元电荷，但不能说质子、电子是元电荷。

例4 [2025·北京通州区运河中学高二月考] 美国物理学家密立根通过如图所示的装置做实验，最先测出了电子的电荷量，该实验被称为密立根油滴实验。实验时两块水平放置的金

属板 A 、 B 分别与电源的正、负极相连接，图中油滴由于带负电悬浮在两极板间保持静止。在进行了几百次的测量以后，密立根发现油滴所带的电荷量虽不同，但都是某个最小电荷量的整数倍，这个最小电荷量被称为元电荷。下列关于元电荷说法正确的是 ()



- A. 油滴的电荷量可能是 $1.6 \times 10^{-20} \text{ C}$
- B. 油滴的电荷量可能是 $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$
- C. 电荷量为 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 的质子就是元电荷
- D. 带电体所带电荷量可取任意值

[反思感悟] _____

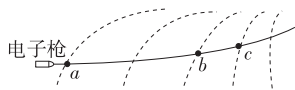
带电粒子在等差等势面中运动的定量计算

[科学思维] 在解决这类问题时常用到动能定理, 有时也会用到功能关系。

(1) 应用动能定理解决问题需研究合外力做的功(或总功)。

(2) 应用功能关系解决该类问题需明确电场力做功与电势能变化之间的对应关系。

示例 (多选)[2025·北京八十中高二期] 电子显微镜通过“静电透镜”实现对电子会聚或发散使微小物体成像。一种电子透镜的电场分布如图所示(截取其中一部分), 虚线为等势面, 相邻两等势面间的电势差相等, 电子枪发射的电子仅在电场力作用下的运动轨迹如图中实线所示, a 、 b 、 c 是轨迹上的三点, 若 c 点处电势为 3 V , 电子从 a 点运动到 b 点电势能变化了 5 eV , 则下列说法正确的是 ()



A. a 点电势为 10.5 V

B. 电子在 b 点的动能可能为 2.5 eV

C. 电子在 b 点加速度比在 c 点加速度大

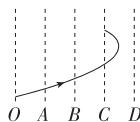
D. 电子在电场中运动的最小速度可能不为零

变式 如图所示, 虚线 O 、 A 、 B 、 C 、 D 是某匀强电场中的 5 个平行且等距的等势面, 一电子经过 O 时的动能为 10 eV , 从 O 到 C 的过程中克服电场力所做的功为 6 eV , 电子运动轨迹如图中实线所示, 已知等势面 A 的电势为 2 V , 电子经过等势面 C 时的速率为 v , 求:

(1) 等势面 B 上的电势;

(2) 该电子经过等势面 C 时的电势能;

(3) 该电子经过等势面 A 时的速度大小。



2 库仑定律

(时间: 40 分钟 总分: 45 分)

(选择题每小题 3 分)

基础巩固练

◆ 知识点一 点电荷

1. [2025·北京三里屯一中高二期中] 物理学中, “质点”“点电荷”这两个概念的建立所体现的共同的思维方法是 ()

- A. 理想化模型法
- B. 比值法
- C. 等效替代法
- D. 控制变量法

◆ 知识点二 库仑定律的理解和应用

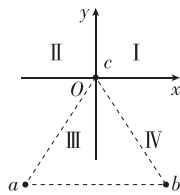
4. [2026·北京北师大二附高二期中] 由库仑定律可知, 真空中两个静止的点电荷, 当所带电荷量分别 q_1 和 q_2 , 其间距为 r 时, 它们之间静电力的大小为 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, 式中 k 为静电力常量。在国际单位制中, k 的单位是 ()

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

◆ 知识点三 静电力的计算

8. 如图所示, 三个点电荷 a 、 b 、 c 位于正三角形的三个顶点上, a 、 c 带正电, b 带负电, a 所带电荷量比 b 所带电荷量少, 关于 c 受到 a 和 b 的静电力的合力方向, 下列判断正确的是 ()

- A. 从原点指向第 I 象限
- B. 从原点指向第 II 象限
- C. 从原点指向第 III 象限
- D. 从原点指向第 IV 象限



综合提升练

9. [2026·北京二中高二月考] 真空中两静止点电荷间的静电力大小是 F , 现将两点电荷间的距离减小为原来的一半, 若距离变化后静电力大小仍为 F , 则需要 ()

- A. 将两点电荷电荷量都减小为原来的 $\frac{1}{2}$
- B. 将两点电荷电荷量都减小为原来的 $\frac{1}{4}$
- C. 将其中一个点电荷电荷量减小为原来的 $\frac{1}{2}$, 另一个保持不变
- D. 将两点电荷电荷量都增大为原来的 2 倍

CONTENTS 目录



错题本

09 第九章 静电场及其应用

PART NINE

1 电荷	001
2 库仑定律	003
专题课:静电力作用下的平衡问题	005
3 电场 电场强度	007
第 1 课时 电场强度、电场强度的叠加	007
第 2 课时 电场线、匀强电场	009
专题课:电场的力的性质	011
4 静电的防止与利用	013

10 第十章 静电场中的能量

PART TEN

1 电势能和电势	015
2 电势差	017
3 电势差与电场强度的关系	019
专题课:电场的能的性质	021
① 阶段滚动练(一)	023
4 电容器的电容	025
第 1 课时 电容器的电容 实验:观察电容器的充、放电现象	025
第 2 课时 平行板电容器的电容	027
5 带电粒子在电场中的运动	029
※专题课:带电粒子在电场中运动的综合问题	031
② 阶段滚动练(二)	033

11 第十一章 电路及其应用

PART ELEVEN

1 电源和电流	035
2 导体的电阻	037
3 实验:导体电阻率的测量	039
第 1 课时 测量工具的使用及实验电路的基础设计	039
第 2 课时 导体电阻率的测量	041

4 串联电路和并联电路	043
5 实验:练习使用多用电表	045
※专题课:测量电阻的其他方法	047

12 第十二章 电能 能量守恒定律

PART TWELVE

1 电路中的能量转化	049
2 闭合电路的欧姆定律	051
※专题课:闭合电路的功率及电源效率问题	053
※专题课:闭合电路的动态分析、含有电容器的电路	055
3 实验:电池电动势和内阻的测量	057
※专题课:安阻法和伏阻法测电池的电动势和内阻	059
4 能源与可持续发展	061
⑩ 阶段滚动练(三)	063

13 第十三章 电磁感应与电磁波初步

PART THIRTEEN

1 磁场 磁感线	065
2 磁感应强度 磁通量	067
3 电磁感应现象及应用	069
4 电磁波的发现及应用	071
5 能量量子化	073

■ 参考答案(练习册) [另附分册 P075~P106]

■ 导学案 [另附分册 P107~P216]

» 测 评 卷

章末素养测评(一) [第九章 静电场及其应用]	卷 01
章末素养测评(二) [第十章 静电场中的能量]	卷 03
章末素养测评(三) [第十一章 电路及其应用]	卷 05
章末素养测评(四) [第十二章 电能 能量守恒定律 第十三章 电磁感应与电磁波初步]	卷 07
模块综合测评	卷 09
参考答案	卷 11

第九章 静电场及其应用



讲题智能体

1 电荷

(时间:40 分钟 总分:42 分)

(选择题每小题 3 分)

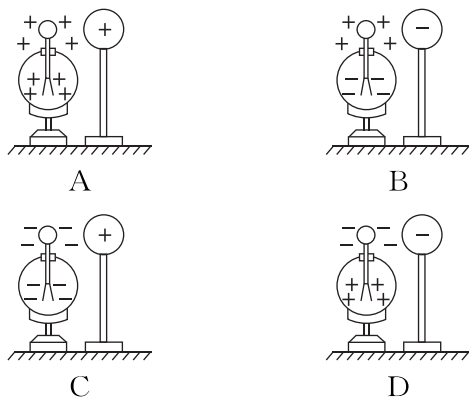
基础巩固练

◆ 知识点一 电荷

1. 对物体带电现象的叙述,正确的是 ()

- A. 物体带电一定是因为具有多余的电子
- B. 电中和是等量异种电荷完全消失的现象
- C. 摩擦起电是创造了电荷,从而使物体带电
- D. 摩擦起电是电荷从一个物体转移到另一个物体的过程

2. [2026·北京东直门中学高二期中] 使带电的金属球靠近不带电的验电器,验电器的箔片张开.下列各图表示验电器上感应电荷的分布情况,其中正确的是 ()



◆ 知识点二 起电的三种方式

3. 关于摩擦起电、接触起电、感应起电,下列说法错误的是 ()

- A. 这是起电的三种不同方式
- B. 这三种方式都产生了电荷
- C. 这三种起电方式的实质是一样的,都是电荷在转移
- D. 这三种方式都符合电荷守恒定律

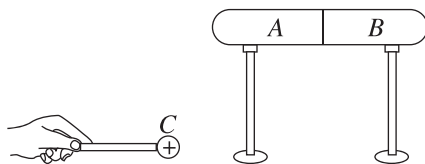
4. [2026·北京二中高二月考] 用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电,是因为 ()

- A. 丝绸失去正电荷
- B. 丝绸失去电子

C. 玻璃棒失去电子

D. 玻璃棒得到正电荷

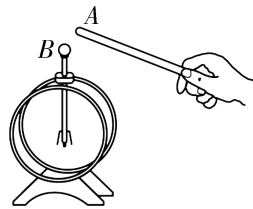
5. [2026·北京三十五中高二月考] 如图所示,一对用绝缘支座支撑的不带电导体 A 和 B 彼此接触,手握绝缘棒把带正电的带电体 C 移近导体 A 和 B,分开导体 A 和 B,再移开带电体 C,则 ()



- A. 导体 A 和 B 都带正电
- B. 导体 A 和 B 都带负电
- C. 导体 A 和 B 都不带电
- D. 导体 A 带负电,导体 B 带正电

6. [2025·北京顺义区一中高二期中] 如图所示,金属棒 A 带正电,让其靠近而不接触原来不带电的验电器 B 的金属球,则 ()

- A. 验电器金属箔片不张开,因为金属棒 A 没有和验电器 B 接触
- B. 验电器金属箔片张开,因为验电器下部箔片都带了正电



- C. 验电器金属箔片张开,因为整个验电器都带了负电
- D. 验电器金属箔片张开,因为整个验电器都带了正电

◆ 知识点三 电荷守恒定律

7. (多选)一带负电绝缘金属小球被放在潮湿的空气中,经过一段时间后,发现该小球上带有的负电荷几乎不存在了,这说明 ()

- A. 小球上原有的负电荷逐渐消失了
- B. 在此现象中,电荷不守恒
- C. 小球上负电荷减少的主要原因是潮湿的空气将电子导走了
- D. 该现象是由于电子的转移引起的,仍然遵循电荷守恒定律

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

8. 球形导体 A 带 $3q$ 的负电荷, 另一完全相同的球形导体 B 带 q 的正电荷, 将两导体接触一会儿后再分开, 则导体 B 的带电荷量为 ()

- A. $-q$ B. q
C. $2q$ D. $4q$

◆ 知识点四 元电荷

9. [2026 · 北京二中高二月考] 迄今为止, 实验发现的最小电荷量就是电子所带的电荷量, 人们把这个最小的电荷量叫作元电荷. 下列关于元电荷的说法正确的是 ()

- A. 电子又称元电荷
B. 电荷量很小的电荷就是元电荷
C. 元电荷的数值最早是由法国科学家库仑测得的
D. 带电体的电荷量一定是元电荷的整数倍

10. 带电微粒所带的电荷量不可能是下列值中的 ()

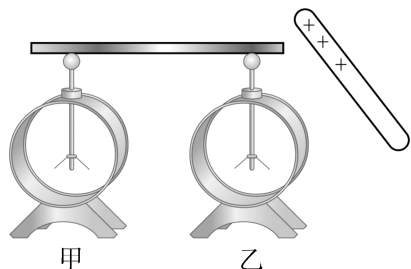
- A. $2.4 \times 10^{-19} \text{ C}$ B. $-6.4 \times 10^{-19} \text{ C}$
C. $-1.6 \times 10^{-18} \text{ C}$ D. $4.0 \times 10^{-17} \text{ C}$

综合提升练

11. 原来不带电的两个物体 M 和 N 相互摩擦后分开, M 带上了 $1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的负电荷, 则 N ()

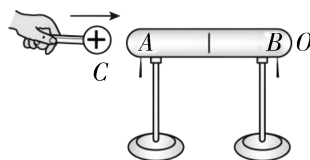
- A. 带 $1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的负电荷
B. 带 $1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的正电荷
C. 可能不带电
D. 带 $2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的正电荷

12. [2025 · 北京日坛中学高二月考] 如图所示, 取甲、乙两个验电器, 用一根长的导体杆把它们连接在一起, 用带正电的有机玻璃棒靠近验电器乙的上端, 甲会带正电, 乙会带负电. 关于甲、乙带电的现象, 下列说法正确的是 ()



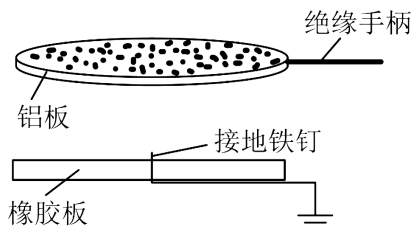
- A. 这是感应起电现象, 遵守电荷守恒定律
B. 这是摩擦起电现象, 遵守电荷守恒定律
C. 这是感应起电现象, 不遵守电荷守恒定律
D. 这是摩擦起电现象, 不遵守电荷守恒定律

13. [2025 · 北京西城区高二期末] 如图所示, 一对用绝缘柱支持的导体 A 和 B 彼此接触. 把带正电的带电体 C 靠近导体 A , 下列说法正确的是 ()



- A. 导体 A 下部的金属箔张开, 导体 B 下部的金属箔不张开
B. 手摸一下导体 A 后, 拿开手, 则导体 A 带负电
C. 手摸一下导体 B 后, 拿开手, 则导体 A 不带电
D. 手持绝缘柱把导体 A 和 B 分开, 然后移开 C , 则导体 A 和 B 不带电

14. (多选) 橡胶板置于绝缘水平桌面上, 某同学戴着绝缘手套先用毛皮摩擦橡胶板, 使橡胶板带负电, 然后手握绝缘手柄将铝板靠近橡胶板, 铝板的下表面与橡胶板上凸起的接地铁钉接触(接地铁钉与橡胶板不接触), 并在其上表面撒上细纸屑, 迅速上抬铝板至某一位置后, 可以看到细纸屑从铝板上飞溅出来, 这就是“静电飞花”实验. 下列说法正确的是 ()



- A. 铝板未与橡胶板接触所以始终不带电
B. 铝板与铁钉接触时, 电子从铝板通过铁钉流向大地
C. 铝板与铁钉接触时, 铝板下表面带正电荷
D. 纸屑是因为带负电相互排斥而不断飞散

2 库仑定律

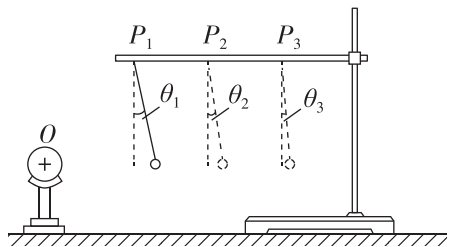
(时间:40 分钟 总分:45 分)

(选择题每小题 3 分)

基础巩固练

◆ 知识点一 点电荷

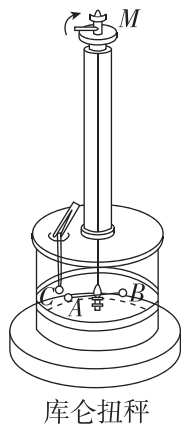
- [2025·北京三里屯一中高二期中] 物理学中,“质点”“点电荷”这两个概念的建立所体现的共同的思维方法是 ()
A. 理想化模型法
B. 比值法
C. 等效替代法
D. 控制变量法
- 下列对于点电荷的理解正确的是 ()
A. 体积很大的带电体都不能看作点电荷
B. 只要是体积很小的带电体就能看作点电荷
C. 只要是均匀的球形带电体,不管球的大小如何,都能看作点电荷
D. 当两个带电体的大小、形状对它们之间相互作用力的影响可忽略时,这两个带电体都能看作点电荷
- [2025·北京中关村中学高二月考] 在探究影响电荷之间相互作用力大小因素的过程中,老师做了如图所示的实验. O 是一个带正电的绝缘导体球,将同一带电小球用绝缘细丝线分别挂在 P_1 、 P_2 、 P_3 不同的位置,调节丝线长度,使小球与带电导体球 O 的球心保持在同一水平线上,发现小球静止时细丝线与竖直方向的夹角不同,且 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$. 关于这个实验,下列说法中正确的是 ()



- 通过该实验的现象可知,小球带负电
- 该实验可以研究电荷间相互作用力大小与它们之间距离是否有关
- 该实验中细丝线与竖直方向的夹角越大,表示电荷之间的相互作用力越弱
- 通过该实验现象可知,电荷之间的相互作用力与电荷之间的距离的平方成反比

◆ 知识点二 库仑定律的理解和应用

- [2026·北京北师大二附高二期中] 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 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. $C^2/(N \cdot m^2)$
B. $N \cdot m^2/C^2$
C. $N \cdot m/C$
D. $N \cdot C/m^2$
- [2026·北京丰台区高二期中] 真空中,相距为 d 的甲、乙两个点电荷所带电荷量分别为 $-Q$ 和 $+3Q$,甲所受库仑力的大小为 ()
A. $k \frac{Q}{d^2}$
B. $k \frac{3Q}{d^2}$
C. $k \frac{3Q^2}{d^2}$
D. $k \frac{3Q^2}{d}$
- [2025·北京日坛中学高二月考] 如图所示是库仑扭秤实验装置,绝缘棒两端分别是 A 、 B 小球,在 A 的不远处放一个跟 A 相同的金属小球 C ,下列说法正确的是 ()
A. B 球起平衡作用,带电荷量与 A 球相同
B. 库仑准确测出了每一个带电小球的电荷量
C. A 球与 C 球之间的作用力与它们之间的距离成反比
D. 库仑扭秤能研究微小的库仑力,最主要的物理思想方法是微小量放大法

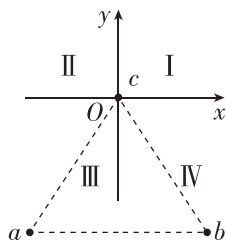


- [2026·北京三十五中高二期中考] 两个分别带电荷量为 Q 和 $-\frac{Q}{2}$ 的相同金属小球(均可视为点电荷)固定在相距为 r 的两处,它们之间的库仑力大小为 F . 两小球相互接触后将其放回原处,则两球间的库仑力大小为 ()
A. $\frac{F}{16}$
B. $\frac{F}{8}$
C. $\frac{F}{4}$
D. $\frac{F}{2}$

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

◆ 知识点三 静电力的计算

8. 如图所示,三个点电荷 a 、 b 、 c 位于正三角形的三个顶点上, a 、 c 带正电, b 带负电, a 所带电荷量比 b 所带电荷量少,关于 c 受到 a 和 b 的静电力的合力方向,下列判断正确的是 ()



- A. 从原点指向第 I 象限
B. 从原点指向第 II 象限
C. 从原点指向第 III 象限
D. 从原点指向第 IV 象限

综合提升练

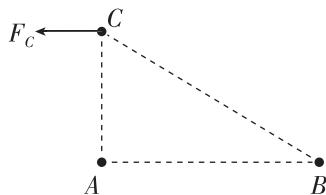
9. [2026·北京二中高二月考] 真空中两静止点电荷间的静电力大小是 F ,现将两点电荷间的距离减小为原来的一半,若距离变化后静电力大小仍为 F ,则需要 ()

- A. 将两点电荷电荷量都减小为原来的 $\frac{1}{2}$
B. 将两点电荷电荷量都减小为原来的 $\frac{1}{4}$
C. 将其中一个点电荷电荷量减小为原来的 $\frac{1}{2}$,另一个保持不变
D. 将两点电荷电荷量都增大为原来的 2 倍

10. A 、 B 、 C 三点在同一直线上, $AB:BC=1:2$, B 点位于 A 、 C 之间,在 B 处固定一电荷量为 Q 的点电荷.当在 A 处放一电荷量为 $+q$ 的点电荷时,它所受到的静电力为 F ;移走 A 处电荷,在 C 处放一电荷量为 $-2q$ 的点电荷,其所受静电力为 ()

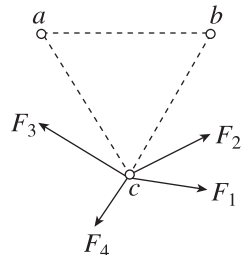
- A. $-\frac{F}{2}$ B. $\frac{F}{2}$ C. $-F$ D. F

11. 如图所示,直角三角形 ABC 中, $\angle A=90^\circ$, $\angle B=30^\circ$,点电荷 A 、 B 所带电荷量分别为 Q_A 、 Q_B ,测得在 C 处的某正点电荷所受静电力方向平行于 AB 向左,则下列说法正确的是 ()



- A. A 带正电, $Q_A:Q_B=1:8$
B. A 带负电, $Q_A:Q_B=1:8$
C. A 带正电, $Q_A:Q_B=1:4$
D. A 带负电, $Q_A:Q_B=1:4$

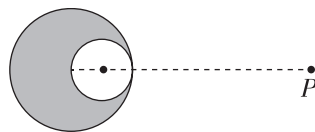
12. [2025·北京陈经纶中学高二月考] 如图所示,三个完全相同的金属小球 a 、 b 、 c 位于等边三角形的三个顶点上. a 和 c 带正电, b 带负电, a 所带的电荷量比 b 所带的电荷量小,已知 c 受到 a 和 b 的静电力的合力可用图中四条有向线段中的一条来表示,它应是 ()



- A. F_1 B. F_2
C. F_3 D. F_4

拓展挑战练

13. (9 分) 有一带电荷量为 $+Q$ 、半径为 R 的绝缘球,电荷在其内部能均匀分布,在其内部挖去一半径为 $\frac{R}{2}$ 的小球后,如图所示,求剩余部分对放在两球心连线上一点 P 处电荷量为 $+q$ 的电荷的静电力.(已知 P 与大球球心距离为 $4R$,静电力常量为 k)



错题本

专题课：静电力作用下的平衡问题

(时间:40 分钟 总分:48 分)

(选择题每小题 3 分)

基础巩固练

◆ 知识点一 三个点电荷共线平衡问题

1. 如图所示,在光滑绝缘的水平桌面上,放置三个可视为点电荷的小球 M 、 N 和 P ,且 M 、 N 和 P 在同一直线上,其中 M 和 N 固定,带电荷量分别为 $-q_1$ 和 $+q_2$,若小球 P 能保持静止,则 ()

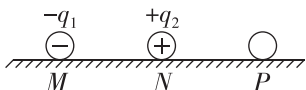
A. P 一定带正电,

$$q_1 = q_2$$

B. P 一定带负电, $q_1 = q_2$

C. P 可能带正电, $q_1 > q_2$

D. P 可能带负电, $q_1 < q_2$



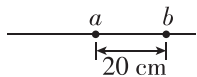
2. (多选)如图所示,两个点电荷的电荷量分别为 $q_1 = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$ 和 $q_2 = -9 \times 10^{-9} \text{ C}$,分别固定于光滑绝缘水平面上相距 20 cm 的 a 、 b 两点,有一个点电荷 c 放在 a 、 b 所在直线上且静止不动,则该点电荷 ()

A. 在 a 点左侧 40 cm 处

B. 在 a 点右侧 8 cm 处

C. 在 b 点右侧 20 cm 处

D. 电荷量无要求



◆ 知识点二 含库仑力的平衡问题

3. 如图所示,两个电荷量均为 $+q$ 的小球用长为 l 的轻质绝缘细绳连接,静止在光滑的绝缘水平面上. 两个小球的半径 $r \ll l$, 静电力常量为 k , 则轻绳的张力大小为 ()



A. 0 B. $\frac{kq^2}{l^2}$ C. $2\frac{kq^2}{l^2}$ D. $\frac{kq}{l^2}$

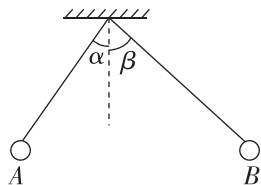
4. [2024 · 北京通州区高二期末] 如图所示,大小可以忽略不计的带有同种电荷的小球 A 和 B 相互排斥,静止时绝缘细线与竖直方向的夹角分别是 α 和 β ,且 $\alpha < \beta$,两小球在同一水平线上,由此可知 ()

A. B 球受到的库仑力较大,电荷量较大

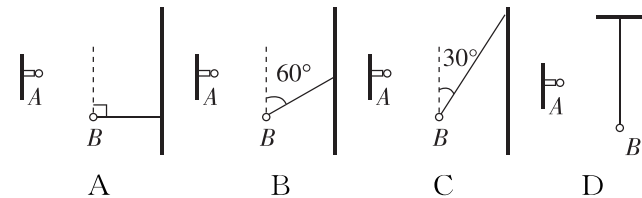
B. B 球的质量较大

C. B 球受到的拉力较大

D. 两球接触后,再处于静止的平衡状态时,悬线的偏角 α' 、 β' 仍满足 $\alpha' < \beta'$



5. 电荷量为 $4 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的小球绝缘固定在 A 点,质量为 0.2 kg、电荷量为 $-5 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的小球用绝缘细线悬挂,静止于 B 点. A 、 B 间距离为 30 cm, A 、 B 连线与竖直方向夹角为 60° . 静电力常量为 $9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, g 取 10 m/s^2 , 小球可视为点电荷. 下列图示正确的是 ()



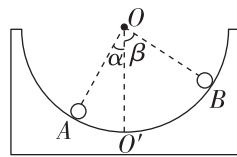
6. 如图所示,光滑绝缘的半球形凹槽, O 为圆心, O' 为凹槽最低点,带同种电荷的小球 A 、 B 置于凹槽内处于静止状态,此时 OA 与 OO' 间夹角为 α , OB 与 OO' 间夹角为 β , 且 $\alpha < \beta$. A 、 B 两球的电荷量分别记为 Q_1 、 Q_2 , 质量分别记为 m_1 、 m_2 , 两球均可视为点电荷, 则 ()

A. 一定有 $m_1 > m_2$

B. 一定有 $m_1 < m_2$

C. 一定有 $Q_1 > Q_2$

D. 一定有 $Q_1 < Q_2$



综合提升练

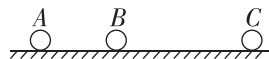
7. 如图所示,三个带电小球 A 、 B 、 C 静止在光滑水平地面上, A 带正电, 电荷量为 q ($q > 0$), A 、 B 之间距离为 L , B 、 C 之间距离为 $2L$, 则 ()

A. B 球带正电

B. C 球带负电

C. B 球电荷量为 $-q$

D. C 球电荷量为 $4q$



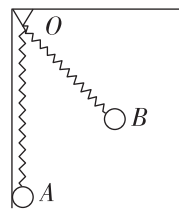
8. 如图所示,两原长均为 L 、劲度系数相等的绝缘轻弹簧悬挂于 O 点,其另外一端各连接一个带电小球,平衡时 A 球靠在光滑绝缘竖直墙上, OA 长为 $2L$ 且竖直; B 球悬于空中, OB 长为 $\frac{3}{2}L$. 两小球的质量均为 m , 重力加速度为 g , 则两球间的库仑力大小为 ()

A. $\frac{1}{2}mg$

B. $\frac{3}{4}mg$

C. mg

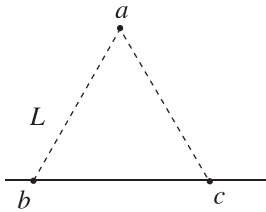
D. $2mg$



班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

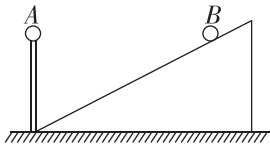
9. [2026·北京北师大附属实验中学高二期中] 如图,光滑细杆水平固定放置,带负电的点电荷 a 固定于杆的上方,两个带正电的小球 b 、 c 的质量相等,电荷量均为 q ,二者均套在杆上保持静止,且不受杆的弹力.若 a 、 b 、 c 之间两两距离均为 L ,静电力常量为 k ,重力加速度大小为 g ,则 ()

- A. 点电荷 a 的电荷量为 q ,两小球质量均为 $\frac{kq^2}{gL^2}$
- B. 点电荷 a 的电荷量为 q ,两小球质量均为 $\frac{\sqrt{3}kq^2}{gL^2}$
- C. 点电荷 a 的电荷量为 $2q$,两小球质量均为 $\frac{kq^2}{gL^2}$
- D. 点电荷 a 的电荷量为 $2q$,两小球质量均为 $\frac{\sqrt{3}kq^2}{gL^2}$



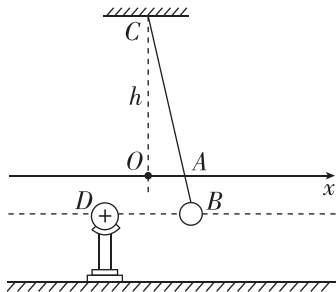
10. (9分) 如图所示, A 、 B 是两个带等量同种电荷的小球, A 固定在竖直放置的 10 cm 长的绝缘支杆上, B 静止于光滑绝缘倾角为 30° 的斜面上且恰与 A 等高,若 B 的质量为 $30\sqrt{3}$ g.

- (1)(3分) 画出 B 球的受力分析图(保留必要的辅助线,标出角度).
- (2)(6分) 求出 B 所带电荷量(g 取 10 m/s^2 , 静电力常量 $k=9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$).



11. (12分)[2024·北京合格考] 某学习小组通过实验用共点力平衡的方法来测量带电体之间静电力的大小,实验装置示意图如图所示.一个质量为 m 带正电的小球 B 用绝缘细丝线悬挂于 C 点, O 点在 C 点正下方 h 处,以 O 点为坐标原点,沿水平方向建立一维坐标系.将另一个带正电的小球 D 靠近 B , B 受到静电力 F 作用而发生偏移.调整 D 的位置,使 B 、 D 球心在同一高度,且始终与坐标轴在同一竖直平面内,记录小球 B 静止时细丝线与坐标轴交点 A 的坐标 x .已知重力加速度为 g .

- (1)(3分) 画出小球 B 的受力示意图.
- (2)(6分) 推导静电力 F 与坐标 x 的关系式.
- (3)(3分) 定义单位静电力变化引起的坐标 x 变化为测量的灵敏度 δ ,即 $\delta = \frac{\Delta x}{\Delta F}$,请说明提高灵敏度 δ 的办法.



错题本

3 电场 电场强度

第1课时 电场强度、电场强度的叠加

(时间:40分钟 总分:40分)

(选择题每小题3分)

基础巩固练

◆ 知识点一 电场、电场强度

1. [2026·北京十一中高二月考] 关于电场强度,下列说法正确的是 ()

A. 若在电场中的 P 点不放试探电荷,则 P 点的电场强度为 0

B. 电场强度公式 $E = \frac{F}{q}$ 表明,电场强度的大小与试探电荷的电荷量 q 成反比,若 q 减半,则该处的电场强度变为原来的 2 倍

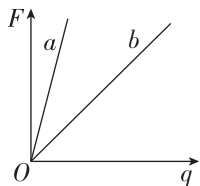
C. 点电荷的电场强度公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 表明,点电荷周围某点电场强度的大小与该点到场源电荷距离 r 的二次方成反比

D. 电场中某点电场强度的方向与单位电荷在该点受到的静电力方向相同

2. [2026·北京三十五中高二期中考] 为测电场中 a 点的场强,现在 a 点放上一电荷量为 $+q$ 的试探电荷,受到的静电力大小为 F ,方向水平向左,求得 a 点的场强大小为 E_0 ;若在 a 点换上另一电荷量为 $-2q$ 的试探电荷,求得 a 点的场强 ()

- A. 大小为 E_0 ,方向水平向右
- B. 大小为 $2E_0$,方向水平向左
- C. 大小为 E_0 ,方向水平向左
- D. 大小为 $2E_0$,方向水平向右

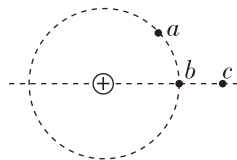
3. [2025·北京二十中高二月考] 在静电场中有 a 、 b 两点,试探电荷在两点的静电力 F 与电荷量 q 满足如图所示的关系,请问 a 、 b 两点的场强大小关系是 ()



- A. $E_a = E_b$
- B. $E_a = 2E_b$
- C. $E_a < E_b$
- D. $E_a > E_b$

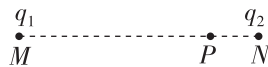
◆ 知识点二 点电荷的电场 电场强度的叠加

4. 如图所示,正点电荷电场中有 a 、 b 、 c 三点,其中 a 、 b 位于以该点电荷为圆心的同一圆周上, b 、 c 在过圆心的同一直线上,则 ()



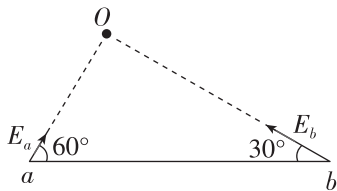
- A. a 、 b 两点电场强度方向相同
- B. b 、 c 两点电场强度方向相反
- C. a 点的电场强度小于 b 点的电场强度
- D. b 点的电场强度大于 c 点的电场强度

5. [2025·北京九中高二月考] 如图所示,真空中有两个点电荷分别位于 M 点和 N 点,它们所带电荷量分别为 q_1 和 q_2 ,已知在 M 、 N 连线上某点 P 处的电场强度为零,且 $MP = 3PN$,则 ()



- A. $q_1 = -9q_2$
- B. $q_1 = 9q_2$
- C. $q_2 = 9q_1$
- D. $q_2 = -9q_1$

6. 如图所示,真空中 O 点有一点电荷,在它产生的电场中有 a 、 b 两点, a 点的电场强度大小为 E_a ,方向与 a 、 b 连线成 60° 角, b 点的电场强度大小为 E_b ,方向与 a 、 b 连线成 30° 角.关于 a 、 b 两点电场强度大小 E_a 、 E_b 的关系,下列结论正确的是 ()



- A. $E_a = \frac{\sqrt{3}}{3} E_b$
- B. $E_a = \frac{1}{3} E_b$
- C. $E_a = \sqrt{3} E_b$
- D. $E_a = 3E_b$

综合提升练

7. 如图所示,在研究真空中点电荷 Q 的电场时,画一条虚线,测得线上各点电场强度最大值为 E ,而 P 点的电场强度方向与虚线的夹角为 30° ,则下列说法正确的是 ()

A. 点电荷电场的场强公式

$$E = k \frac{Q}{r^2} \text{ 中, } r \text{ 是点电荷}$$

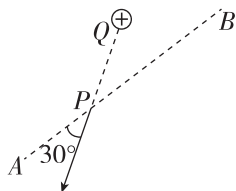
Q 的半径大小

B. 该电场中,离点电荷 Q

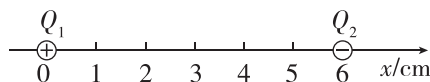
距离相等的各点场强大小相等、方向相同

C. P 点的场强大小为 $\frac{1}{2}E$

D. P 点的场强大小为 $\frac{1}{4}E$



8. [2024 · 北京丰台区高二期中] 如图所示,真空中有两个点电荷 $Q_1 = 4.0 \times 10^{-8} \text{ C}$, $Q_2 = -1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$,分别固定在 $x_1 = 0$ 和 $x_2 = 6 \text{ cm}$ 的位置上.下列说法正确的是 ()



A. $x = 4 \text{ cm}$ 处的电场强度为 0

B. $x = 12 \text{ cm}$ 处的电场强度为 0

C. $x < 0$ 范围内的电场强度方向可能沿 x 轴正方向

D. $x > 6 \text{ cm}$ 范围内的电场强度的方向一定沿 x 轴负方向

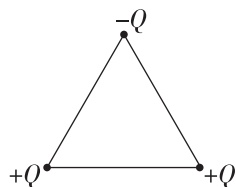
9. (多选)如图所示,正三角形的三个顶点上固定有电荷量大小都为 Q 的点电荷,其中两个带正电、一个带负电,若 $-Q$ 在正三角形中心处的电场强度大小为 E ,则三个电荷在正三角形中心处产生的合场强 ()

A. 大小为零

B. 大小为 $2E$

C. 方向竖直向下

D. 方向竖直向上



10. (多选)[2025 · 北京三十五中高二期] 关于万有引力定律和库仑定律都满足平方反比定律,因此引力场和电场之间有许多相似的性质,在处理有关问题时可以将它们进行类比.例如电场中反映各点电场强弱的物理量是电场强度,其定义式为 $E = \frac{F}{q}$. 在引力场中可以有一个

类似的物理量用来反映各点引力场的强弱.设地球质量为 M ,半径为 R ,地球表面处重力加速度为 g ,引力常量为 G .如果一个质量为 m 的物体位于距地心 $2R$ 处的某点,则下列表达式中能反映该点引力场强弱的是 ()

A. $G \frac{M}{(2R)^2}$

B. $G \frac{m}{(2R)^2}$

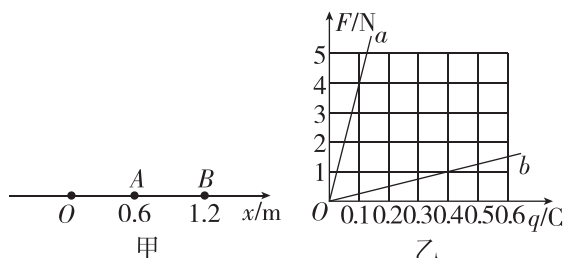
C. $G \frac{Mm}{(2R)^2}$

D. $\frac{g}{4}$

11. (10分)[2024 · 北京八一学校高二月考] 在一个点电荷 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 0.6 m 和 1.2 m (图甲).在 A 、 B 两点分别放置试探电荷,其受到的静电力跟试探电荷的电荷量的关系,如图乙所示中直线 a 、 b 所示.

(1)(4分)求 A 点和 B 点的电场强度的大小和方向;

(2)(6分)点电荷 Q 所在位置的坐标是多少.



(选择题每小题3分)

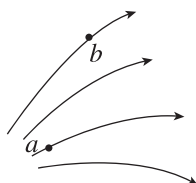
基础巩固练

◆ 知识点一 对电场线的理解

1. 关于对电场线的认识,下列说法错误的是()

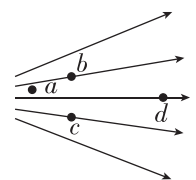
- A. 电场线从正电荷出发,终止于无穷远处或负电荷
- B. 电场线上某点的切线方向与放在该点的正电荷的受力方向相同
- C. 电场线的疏密可以反映电场的强弱
- D. 电场线有可能会相交

2. [2026·北京牛栏山一中高二期中] 某电场的电场线分布如图所示,在 a 、 b 两点,电场强度的大小关系是()



- A. a 点场强大
- B. b 点场强大
- C. a 、 b 两点场强相等
- D. 以上说法都不正确

3. 如图所示为一簇电场线,电场线均为直线,上下两侧的电场线关于水平电场线对称, b 、 c 两点关于水平电场线也对称, a 、 d 两点为电场中的另外两点,下列说法正确的是()

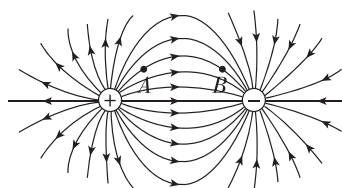


- A. a 、 b 、 c 、 d 四点中 d 点的电场最强
- B. b 、 c 两点的电场强度不相同
- C. 若在 d 点放负电荷,负电荷受到的电场力指向右侧
- D. 同一个试探电荷分别放在 a 、 d 两点,则试探电荷在 d 点所受的作用力较大

◆ 知识点二 等量异种点电荷与等量同种点电荷的电场线比较

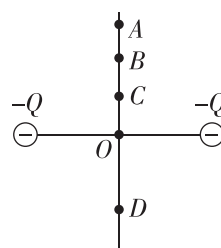
4. [2024·北京四中期末] 用电场线能直观、方便地比较电场中各点的强弱,如图所示是等

量异种点电荷形成的电场的电场线, A 、 B 为同一电场线上的两点,以下说法正确的是()



- A. A 、 B 两点场强相同
- B. 两个点电荷连线上的场强,连线中点场强最小
- C. 将一正点电荷从 A 点无初速度释放一定会沿电场线运动到 B 点
- D. 两个点电荷连线的中垂线上任意一点场强方向相同,大小也相同

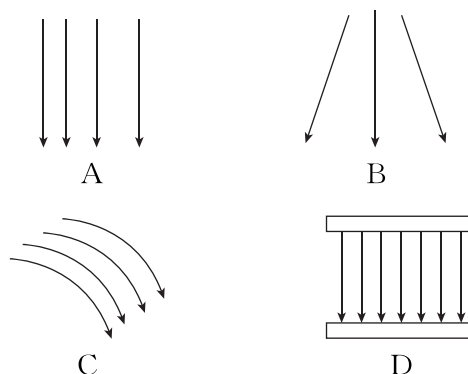
5. (多选)如图所示,在两个等量负点电荷连线的中垂线上取 A 、 B 、 C 、 D 四点, B 、 D 关于 O 点对称, A 、 B 、 C 、 D 四点的电场强度大小 E_A 、 E_B 、 E_C 、 E_D 关系正确的是()



- A. 一定有 $E_A > E_B$, $E_B = E_D$
- B. 一定有 $E_A > E_B$, $E_B < E_D$
- C. 可能有 $E_A < E_B < E_C$
- D. 可能有 $E_A = E_C < E_B$

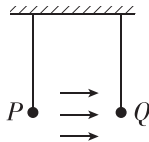
◆ 知识点三 匀强电场及其相关的计算

6. 如图所示的电场中,属于匀强电场的是()



班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

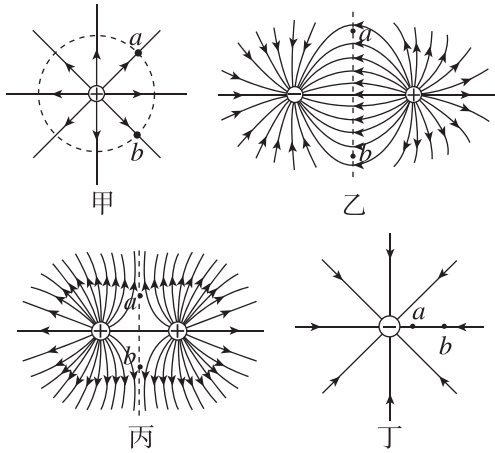
7. 如图所示,空间存在一方向水平向右的匀强电场,两个带电小球 P 和 Q 用相同的绝缘细绳悬挂在水平天花板下,两细绳都恰好与天花板垂直,则 ()



- A. P 和 Q 都带正电荷
- B. P 和 Q 都带负电荷
- C. P 带正电荷, Q 带负电荷
- D. P 带负电荷, Q 带正电荷

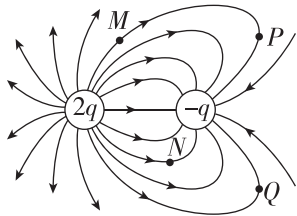
综合提升练

8. [2026 · 北京一七一中学高二月考] 四种电场的电场线分布情况如图所示. 将一检验电荷分别放在电场中 a 、 b 两点, 则该检验电荷在 a 、 b 两点所受的电场力相同的是 ()



- A. 甲图中,与正点电荷等距离的 a 、 b 两点
- B. 乙图中,两等量异种点电荷连线的中垂线上与连线等距的 a 、 b 两点
- C. 丙图中,两等量同种点电荷连线的中垂线上与连线等距的 a 、 b 两点
- D. 丁图中,某负点电荷的电场中同一条电场线上的 a 、 b 两点

9. 如图所示,是一对不等量异种点电荷的电场线分布图,图中两点电荷连线长度为 $2r$,左侧点电荷电荷量为 $+2q$,右侧点电荷电荷量为 $-q$, P 、 Q 两点关于两点电荷连线对称. 下列说法中正确的是 ()

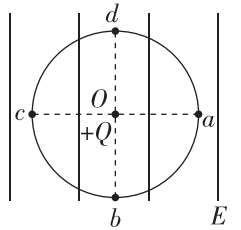


- A. P 、 Q 两点的电场强度相同
- B. M 点的电场强度小于 N 点的电场强度

- C. 在两点电荷连线上, 中点处的电场强度最小
- D. 在 M 点由静止释放一个正的试探电荷, 电荷不会沿电场线通过 P 点

10. (10 分) 如图所示, 在电场强度为 E 的匀强电场中, 以 O 点为圆心, r 为半径作一圆周, 在 O 点固定一电荷量为 $+Q$ 的点电荷, a 、 b 、 c 、 d 为相互垂直且过圆心的两条直线和圆周的交点, 且 bd 平行于电场线. 当把一试探电荷 $+q$ 放在 d 点恰好平衡 (不计重力) 时:

- (1)(4 分) 匀强电场的电场强度 E 的大小、方向如何?
- (2)(3 分) 试探电荷 $+q$ 放在点 c 时, 受力 F_c 的大小、方向如何?
- (3)(3 分) 试探电荷 $+q$ 放在点 b 时, 受力 F_b 的大小、方向如何?



错题本

专题课：电场的力的性质

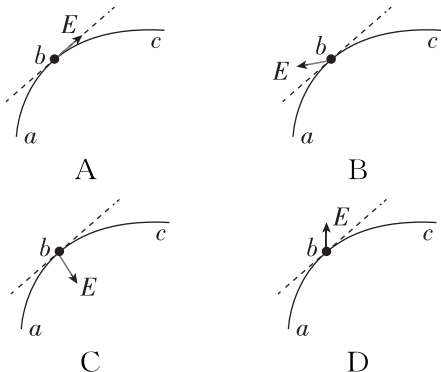
(时间:40 分钟 总分:42 分)

(选择题每小题 3 分)

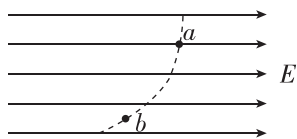
基础巩固练

◆ 知识点一 电场线与轨迹结合问题

1. [2025·北京北师大附中高二月考] 一带负电荷的质点在静电力作用下沿曲线 abc 从 a 运动到 c , 已知质点的速率是逐渐减小的. 关于 b 点电场强度 E 的方向, 图中可能正确的是(虚线是曲线在 b 点的切线) ()

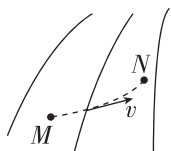


2. 如图所示, 实线是匀强电场的电场线, 虚线是某带电粒子(只受静电力作用)通过该电场区域时的运动轨迹, a 、 b 是轨迹上两点, 则由此图作出的判断错误的是 ()



- A. 带电粒子带负电荷
B. 带电粒子带正电荷
C. 带电粒子所受静电力的方向向左
D. 带电粒子做匀变速运动

3. 某静电场的电场线方向不确定, 分布如图中实线所示, 一带电粒子在电场中仅受静电力作用, 其运动轨迹如图中虚线所示, 由 M 运动到 N , 以下说法正确的是 ()



- A. 粒子必定带正电荷
B. 该静电场一定是孤立正电荷产生的
C. 粒子在 M 点的加速度小于它在 N 点的加速度
D. 粒子在 M 点的速度大于它在 N 点的速度

◆ 知识点二 带电体在静电场中的受力和运动分析

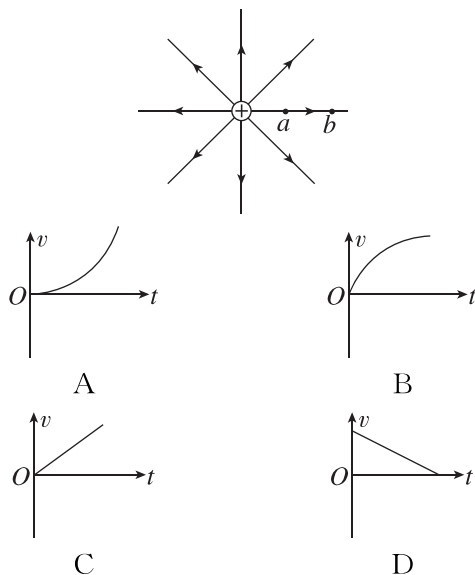
4. (多选) 如图所示为某电场中一条方向未知的电场线, 在 a 点由静止释放一个带正电

荷的粒子(所受重力不能忽略), 该粒子到达 b 点时速度恰好为零, 则 ()

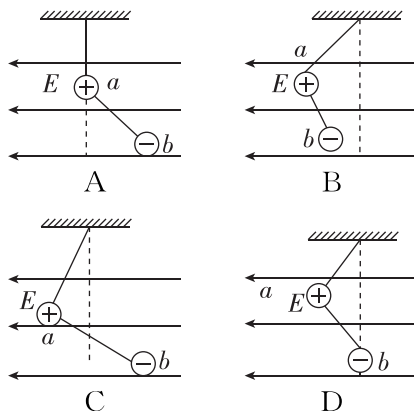
- A. 该粒子从 a 到 b 做变速运动
B. 电场线的方向一定竖直向上
C. a 点的电场强度有可能比 b 点的大
D. 该电场可能是负的点电荷产生的电场



5. [2026·北京通州区高二期中] 图为某电荷量为 Q 的正点电荷的电场线. a 、 b 是同一条电场线上的两个点, 它们到点电荷中心距离的关系为 $r_b = 2r_a$. 两点的电场强度大小分别为 E_a 、 E_b . 若在 a 点放置一初速度为零的正电荷, 该电荷仅在静电力的作用下由静止开始运动. 其运动时的 v - t 图像如图所示, 其中正确的是 ()

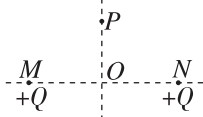


6. a 、 b 两个带电小球的质量均为 m , 所带的电荷量分别为 $+3q$ 和 $-q$, 两球间用一绝缘细线连接, 用长度相同的另一绝缘细线将 a 球悬挂在天花板上, 两球所在的空间有方向向左的匀强电场, 电场强度大小为 E , 平衡时两细线都被拉紧, 则平衡时两球的位置可能是图中的 ()



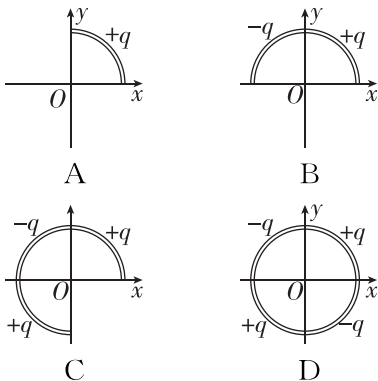
综合提升练

7. [2026·北京十一中高二月考] 如图所示, M 、 N 为两个等量同种正点电荷, 在其连线的中垂线上的 P 点放一静止的负点电荷 q , 不计重力, 下列说法中一定正确的是 ()



- A. 点电荷在从 P 点到 O 点的过程中, 加速度越来越大, 速度也越来越大
B. 点电荷在从 P 点到 O 点的过程中, 加速度越来越小, 速度越来越大
C. 点电荷运动在 O 点时加速度为零, 速度达到最大值
D. 点电荷越过 O 点后, 速度越来越小, 加速度越来越大, 直到点电荷速度为零

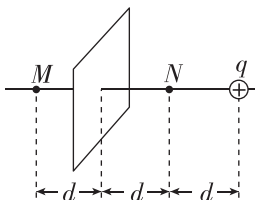
8. [2025·北京交大附中高二期中] 下列选项中的各 $\frac{1}{4}$ 圆环大小相同, 所带电荷量已在图中标出, 且电荷均匀分布, 各 $\frac{1}{4}$ 圆环间彼此绝缘. 坐标原点 O 处电场强度最大的是 ()



9. [2024·北京东城区高二期末] 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, M 点在板的几何中心左侧 d 处的垂线上, N 点与 M 点关于带电薄板对称. 已知静电力常量为 k , 若图中 M 点的电场强度为 0, 那么 ()

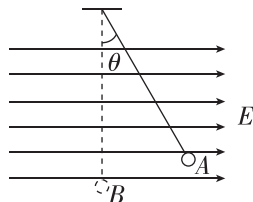
- A. 带电薄板带正电荷
B. N 点场强水平向右
C. N 点电场强度也为零
D. N 点的电场强度 $E =$

$$\frac{10kq}{9d^2}$$



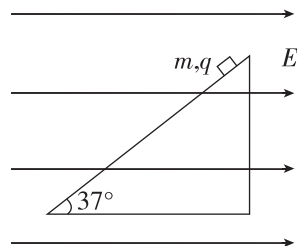
10. [2025·北京五十中高二期中考] 如图所示, 用绝缘轻绳悬挂一个带电小球, 小球质量为 m , 电荷量为 q . 现施加水平向右的匀强电场, 小球平衡时静止在 A 点, 此时轻绳与竖直方向夹角为 θ . 将小球向右拉至轻绳水平后由静止释放, 已知重力加速度 g , 下列说法正确的是 ()

- A. 小球带负电
B. 电场强度的大小为 $\frac{mg \sin \theta}{q}$
C. 小球运动到 A 点时速度最大
D. 小球运动到最低点 B 时轻绳的拉力最大



11. (12 分) 如图所示, 光滑绝缘的固定斜面 (足够长) 倾角为 37° , 一带正电的小物块质量为 m , 电荷量为 q , 置于斜面上, 当沿水平方向加如图所示的匀强电场时, 带电小物块恰好静止在斜面上. $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 某时刻, 电场强度变为原来的 $\frac{1}{2}$, 求:

- (1) (4 分) 原来的电场强度大小;
(2) (4 分) 小物块运动的加速度;
(3) (4 分) 小物块 2 s 末的速度大小和 2 s 内的位移大小.



4 静电的防止与利用

(时间:40 分钟 总分:36 分)

(选择题每小题 3 分)

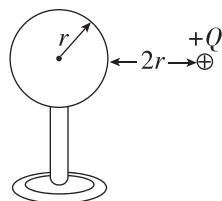
基础巩固练

◆ 知识点一 静电平衡

1. [2024·北京北师大附中高二期中] 有一个带电的金属球, 当它带的电荷量增加后, 再次达到静电平衡, 其内部的电场强度 ()

- A. 一定增强
- B. 不变
- C. 一定减弱
- D. 可能增强, 也可能减弱

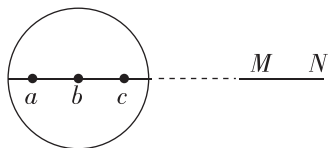
2. [2026·北京三十五中高二期中考] 如图, 一个原来不带电的半径为 r 的空心金属球放在绝缘支架上, 右侧放置一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷, 点电荷到金属球表面的最近距离为 $2r$. 静电平衡时感应电荷在球心处激发的场强大小为 ()



- A. 0
- B. $\frac{kQ}{9r^2}$
- C. $\frac{kQ}{4r^2}$
- D. $\frac{2kQ}{r^2}$

3. [2025·北京一零一中学高二期中] 一金属球原来不带电, 现沿球的直径的延长线放置一均匀带电的细杆 MN, 如图所示, 金属球上感应电荷产生的电场在球内直径上 a 、 b 、 c 三点产生的电场强度大小分别为 E_a 、 E_b 、 E_c , 三者相比 ()

- A. E_a 最大
- B. E_b 最大
- C. E_c 最大
- D. $E_a = E_b = E_c$

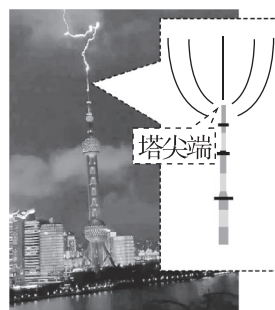


◆ 知识点二 尖端放电

4. 下列应用和防护与尖端放电无关的是 ()

- A. 一般高压设备中导体的表面应该尽量光滑
- B. 一般马路表面建造得很平滑
- C. 夜间高压线周围会出现一层绿色光晕
- D. 一般高楼大厦顶部装有避雷针

5. 避雷针是利用尖端放电原理保护建筑物等避免雷击的一种设施. 在雷雨天气, 带负电的云层运动到高楼上空时, 避雷针的尖头通过静电感应会带上大量电荷, 由于导体尖端容易聚集电荷, 所以楼顶带上的电荷会很少, 从而保护建筑. 如图所示为东方明珠“接闪”的画面, 放大图为塔尖端附近电场线分布特点(方向未画出), 下列说法正确的是 ()



- A. 放电前塔尖端带负电
- B. 放电时空气中的正电荷将向塔尖端运动
- C. 向塔尖端运动的电荷受到的电场力越来越小
- D. 向塔尖端运动的电荷的速度越来越大

◆ 知识点三 静电屏蔽

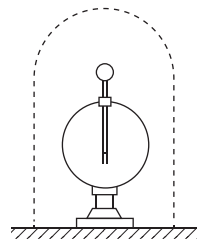
6. [2026·北京牛栏山一中高二期中] 如图所示, 在优质话筒线的外层包裹着金属编织层, 以防止干扰信号混入. 其中包含的静电原理是 ()



- A. 静电吸附
- B. 尖端放电
- C. 静电除尘
- D. 静电屏蔽

7. 如图所示, 一个验电器用金属网罩罩住, 当在网罩外部空间加上水平向右、电场强度大小为 E 的匀强电场时, 下列说法正确的是 ()

- A. 验电器的箔片张开
- B. 金属网罩内部空间存在向右的匀强电场
- C. 金属网罩上的感应电荷在金属网罩内部空间产生的电场方向水平向左
- D. 金属网罩内、外表面都存在感应电荷

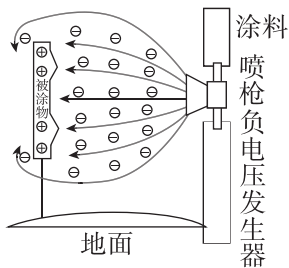


班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

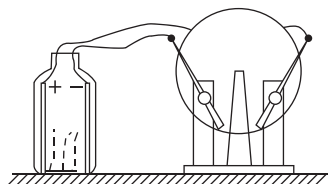
◆ 知识点四 静电吸附

8. [2024·北京四中高二月考] 静电喷涂被广泛用于各种表面处理技术,相比传统的喷涂技术,其生产效率高,劳动条件好,易于实现半自动化或自动化,适用于大规模流水线作业,其原理如图所示.涂料雾化装置为负电极,接电源负高压,被涂物为正电极,通常接地.下列说法正确的是 ()

- A. 图中喷枪与被涂物之间的实线代表电场线
- B. 涂料颗粒在电场中运动时加速度恒定
- C. 涂料颗粒在电场中运动时动能减小
- D. 被涂物上的尖端处,涂料附着较多



9. (多选)[2024·北京怀柔一中高二月考] 在一次科学晚会上,一位老师表演了一个“魔术”:如图所示,一个没有底的空塑料瓶上固定着一根铁锯条和一块易拉罐(金属)片,把它们分别跟静电起电机的两极相连.在塑料瓶里放一盘点燃的蚊香,很快就看见整个透明塑料瓶里烟雾缭绕.当把起电机一摇,顿时塑料瓶清澈透明,停止摇动,又是烟雾缭绕.以下分析正确的是 ()

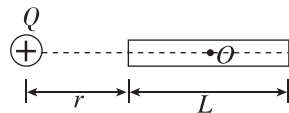


- A. 因为静电平衡的导体,尖端电荷更密集,所以锯条附近电场强度最大
- B. 空气被电离后形成的自由电子吸附到烟尘上,使烟尘带正电
- C. 烟尘受到静电力的作用,最终运动到接正极的金属片上
- D. 烟尘受到静电力的作用,最终运动到接负极的金属片上

综合提升练

10. [2026·北京八一学校高二期中] 一个带电荷量为 $+Q$ 的点电荷,放在长为 L 的不带电的导体棒中心轴线上,距离棒的左端为 r . 如图所示,当棒达到静电平衡后,导体棒上感应电荷

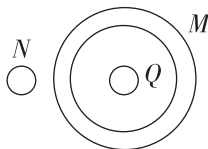
在棒的中心点 O 处产生的电场强度大小和方向为 ()



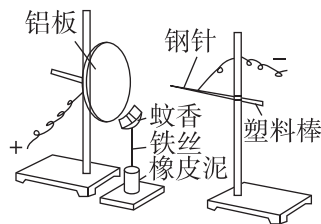
- A. $k \frac{Q}{r^2}$, 水平向右
- B. $k \frac{Q}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}$, 水平向左
- C. 0
- D. $k \frac{Q}{\left(r + \frac{L}{2}\right)^2}$, 水平向左

11. 如图所示,绝缘金属球壳的空腔 M 内、外各有一小球 Q 和 N ,下列说法不正确的是 ()

- A. 若 Q 、 M 不带电, M 不接地,则 N 带电时, Q 上无感应电荷
- B. 若 Q 、 M 不带电, M 接地,则 N 带电时, Q 上无感应电荷
- C. 若 Q 、 N 不带电, M 不接地,则 Q 带电时, N 上无感应电荷
- D. 若 Q 、 N 不带电, M 接地,则 Q 带电时, N 上无感应电荷



12. 如图所示是一个用来研究静电除尘的实验装置,铝板与手摇起电机的正极相连,钢针与手摇起电机的负极相连,在铝板和钢针中间放置点燃的蚊香.转动手摇起电机,蚊香放出的烟雾会被电极吸附,停止转动手摇起电机,蚊香的烟雾又会袅袅上升.关于这个现象,下列说法中正确的是 ()



- A. 烟雾颗粒因为带正电而被吸附到钢针上
- B. 同一烟雾颗粒在被吸附过程中离铝板越近则速度越小
- C. 同一烟雾颗粒在被吸附过程中离铝板越近则速度越大
- D. 同一烟雾颗粒在被吸附过程中如果带电荷量不变,离铝板越近则加速度越大