



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品智能作业

QUANPIN ZHINENGZUOYE

AI智慧教辅

高中物理3 | 必修第三册 RJ

主 编 肖德好



本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪题不会选哪题；随时随地想聊就聊，想问就问。



天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS 目录

第九章

静电场及其应用

- 1 电荷 001
- 2 库仑定律 003
- 专题 库仑力作用下的平衡 005
- 3 电场 电场强度 007
- 专题 电场力的性质 009
- 4 静电的防止与利用 011
- 章末易错易混知识专练（九） 013

第十章

静电场中的能量

- 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 电场中的图像问题 021
- 专题 电场中的功能关系 023
- 4 电容器的电容 025
- 实验 观察电容器的充、放电现象 027
- 专题 电容器的动态变化 029
- 5 带电粒子在电场中的运动 031
- 专题 带电粒子在电场和重力场中的运动 033
- 专题 带电粒子在交变电场中的运动 035
- （选学）专题 电场与动量综合问题 037
- 章末易错易混知识专练（十） 039

第十一章

电路及其应用

- 1 电源和电流 041
- 2 导体的电阻 043
- 3 实验：导体电阻率的测量 045
- 第1课时 实验1：长度的测量及其测量工具的选用 045
- 第2课时 实验2：金属丝电阻率的测量 047
- 4 串联电路和并联电路 049
- 第1课时 串并联电路 滑动电阻器的两种接法 049
- 第2课时 电流表内接法和外接法 电表的改装 051

攻略手册

- 方法攻略1 接触起电电荷分配巧判断 攻 001
- 方法攻略2 用“近端与远端”分析感应起电 攻 001
- 模型攻略3 三个自由点电荷静态平衡求解规律 攻 002
- 方法攻略4 “整体隔离法”求解库仑力平衡 攻 003
- 方法攻略5 电场强度的叠加方法 攻 004
- 方法攻略6 求解电场强度的方法——对称法 攻 005
- 方法攻略7 求解电场强度的方法——补偿法 攻 006
- 方法攻略8 求解电场强度的方法——微元法 攻 007
- 要点攻略9 两种等量点电荷的电场线 攻 007
- 要点攻略10 电场线与轨迹结合问题 攻 009
- 方法攻略11 等效法解静电平衡 攻 010
- 要点攻略12 静电力做功的特点 攻 011
- 方法攻略13 判断电势高低的两种办法 攻 011
- 方法攻略14 电势能增减的判断方法 攻 012
- 要点攻略15 “一式三推论”理解电势差与电场强度的关系 攻 013
- 要点攻略16 等量异种点电荷的电场线和等势面 攻 014
- 要点攻略17 等量同种点电荷的电场线和等势面 攻 015
- 方法攻略18 “等分法”秒解电场强度 攻 016
- 方法攻略19 静电场中的 $\varphi-x$ 图像 攻 017
- 方法攻略20 静电场中的 $E-x$ 图像 攻 017
- 方法攻略21 静电场中的 E_k-x 和 E_p-x 图像 攻 018
- 实验攻略22 巧用“面积”估算电荷量 攻 019
- 模型攻略23 平行板电容器的动态分析 攻 020
- 方法攻略24 动能定理快解带电粒子的加速运动 攻 021
- 溯源攻略25 二级推论快解带电粒子的偏转运动 攻 022
- 模型攻略26 带电粒子在“等效重力场”中的处理方法 攻 023
- 模型攻略27 分析带电粒子在交变电场中的运动 攻 024
- 溯源攻略28 导体中电流的微观表达式的推导及其应用 攻 026
- 要点攻略29 伏安特性曲线 攻 027
- 要点攻略30 串联和并联电路规律及其应用 攻 028
- 方法攻略31 “节点法”简化电路 攻 029

5 实验：练习使用多用电表
章末易错易混知识专练（十一）

053
055

第十二章 电能 能量守恒定律

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

057
059
061
063
065
067
069
071

第十三章 电磁感应与电磁波初步

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

073
075
077
079
081
083

攻略手册

方法攻略 32	电流表的内、外接法	攻 030
方法攻略 33	滑动变阻器的两种接法	攻 031
方法攻略 34	电表改装速解	攻 032
实验攻略 35	多用电表原理及其读数	攻 033
要点攻略 36	纯电阻电路和非纯电阻电路	攻 035
方法攻略 37	闭合电路的欧姆定律	攻 036
溯源攻略 38	纯电阻电路中电源的最大输出功率 推导	攻 036
模型攻略 39	电源与电阻的 $U-I$ 图像分析	攻 038
模型攻略 40	动态电路分析	攻 039
方法攻略 41	电路故障判断	攻 040
模型攻略 42	含容电路分析	攻 041
实验攻略 43	外接法测量电源电动势和内阻	攻 041
实验攻略 44	内接法测量电源电动势和内阻	攻 043
实验攻略 45	伏伏法测电阻	攻 044
实验攻略 46	安安法测电阻	攻 046
实验攻略 47	等效替代法测电阻	攻 047
实验攻略 48	半偏法（安阻或伏阻法）测电阻	攻 048
实验攻略 49	电桥法测电阻	攻 049
要点攻略 50	磁感线特点	攻 051
方法攻略 51	巧判磁通量变化量	攻 052
要点攻略 52	磁感应强度的理解	攻 053
方法攻略 53	磁感应强度叠加	攻 054



攻略手册 (要点·方法·模型·溯源·实验)

重点难点 凝练核心
训练技巧 构建理论
探究本质 激发创新
一本自我拔高的攻略手册

◆ 素养测评卷 ◆

单元过关卷（九）	卷 01	阶段滚动卷（二）	卷 11
单元过关卷（十）	卷 03	单元过关卷（十三）	卷 13
阶段滚动卷（一）	卷 05	模块过关卷（A）	卷 15
单元过关卷（十一）	卷 07	模块过关卷（B）	卷 17
单元过关卷（十二）	卷 09	参考答案	卷 19

1 电荷

(时间:40 分钟 总分:58 分)

(选择题每小题 4 分)

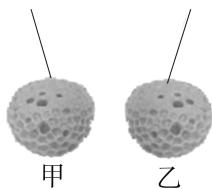
基础巩固

1. [2024·河北沧州高二期末] 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. [2025·广东东莞中学高二期中] “通草球”是五加科植物通脱木的茎髓,秋天取茎,放置干燥处晾干,将其茎髓制成小球,这种小球密度很小,且绝缘,过去常用来做静电实验.现在这种东西较少见,一般中药店里有售.如图所示,两个通草球甲和乙悬挂在支架上,彼此吸引.关于该现象判断正确的是 ()

- A. 甲小球一定带了电
- B. 乙小球一定带了电
- C. 两个小球中有一个可能不带电
- D. 甲、乙小球一定带有异种电荷



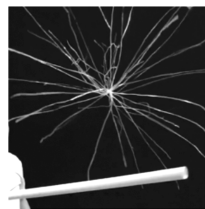
3. [2024·山东济南二中高二月考] 当飞机靠近带电的云层时,飞机靠近云层的一侧会带上与之相反的电荷 ()

- 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

4. 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. $6.5 \times 10^{-19} \text{ C}$

5. [2025·福建福州高二期中] 教学或生活中会有以下情景:①图甲,用毛巾反复摩擦 PVC 管和塑料细带,将塑料带往上抛,PVC 管放在塑料带下方,可观察到塑料带化身“章鱼”在空中漂浮;②图乙,干燥的冬天,带负电的手靠近金属门锁时会被电击.下列说法正确的是 ()



甲



乙

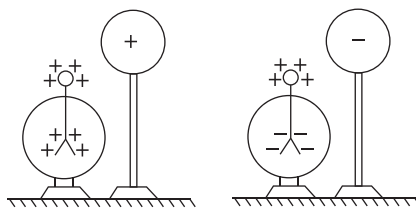
- A. 图甲中,PVC 管与塑料带带异种电荷
- B. 图甲中,塑料带会张开是因为受到了 PVC 管对它的吸引力
- C. 图乙中,在靠近门锁但还未被电击过程中,门锁近手端感应出正电荷
- D. 图乙中,电击过程,门锁上的部分电子转移到手上

6. [2024·辽宁沈阳一中高二月考] 关于电荷守恒定律,下列叙述不正确的是 ()

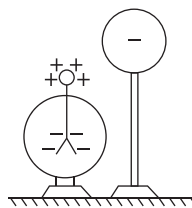
- A. 一个物体所带的电荷量总是不变的
- B. 在与外界没有电荷交换的情况下,一个系统所带的电荷量总是守恒的
- C. 在一定的条件下,一个系统内的等量的正、负电荷即使同时消失,也并不违背电荷守恒定律
- D. 电荷守恒定律并不意味着带电系统一定和外界没有电荷交换

能力提升

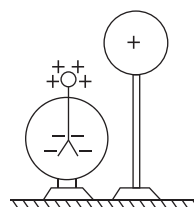
7. [2025·北京理工大学附中高二月考] 使带电的金属球靠近不带电的验电器,验电器的箔片张开,下列各图表示验电器上感应电荷的分布情况,正确的是 ()



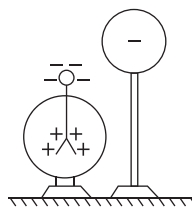
A



B



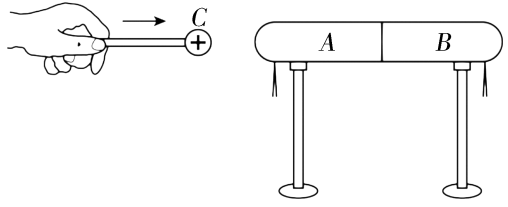
C



D

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

8. (多选)[2024·河北保定中学高二期末] 取一对用绝缘柱支持的导体 A 和 B, 使它们彼此接触. 起初它们不带电, 贴在下部的两片金属箔是闭合的, 如图所示. 手握绝缘棒, 把带正电荷的带电体 C 移近导体 A. 下列对实验现象的描述正确的是 ()



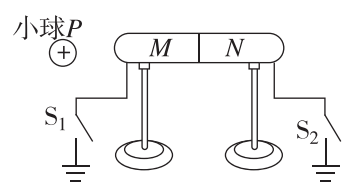
- A. 带电体 C 移近导体 A 时, 两边的金属箔都张开
 - B. 保持 C 不动, 先把导体 A 和 B 分开, 然后移开 C, 张开的金属箔都合拢
 - C. 保持 A 和 B 接触, C 不动, 若用手触碰导体 A 的左端, 则导体 A 下方的金属箔合拢
 - D. 保持 A 和 B 接触, C 不动, 若用手触碰导体 B 的右端, 则导体 B 下方的金属箔合拢
9. 使原来不带电的导体小球与带电荷量为 Q 的导体大球接触, 分开后小球带电荷量为 q . 今让小球与大球反复接触, 在每次分开后, 都给大球补充电荷, 使其恢复到原来的电荷量数值, 则小球可能获得的最大电荷量为 ()

- A. q
- B. $\frac{Q-q}{Q+q} \cdot q$
- C. $\frac{qQ}{Q-q}$
- D. 无法确定

10. [2024·福建福州一中高二期末] 为了研究起电方式, 某实验小组的同学取了三个不带电的物体 A、B、C, 然后进行了如下顺序的操作: ①使 A、B 相互摩擦; ②使 B、C 相互接触; ③测出 A 物体的带电荷量为 $+3.2 \times 10^{-17} \text{ C}$, 最终 C 物体的带电荷量为 $8.0 \times 10^{-18} \text{ C}$ (电性未知). 则下列说法正确的是 ()

- A. 操作①时, 从 B 物体向 A 物体转移了 $3.2 \times 10^{-17} \text{ C}$ 的正电荷
- B. 操作②时, 从 B 物体向 C 物体转移了 $8.0 \times 10^{-18} \text{ C}$ 的正电荷
- C. 最终 C 物体带 $8.0 \times 10^{-18} \text{ C}$ 的负电荷
- D. 最终 B 物体带 $2.4 \times 10^{-17} \text{ C}$ 的正电荷

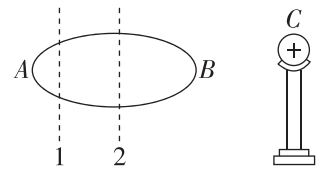
11. [2025·浙江温州十校高二期中] 某同学采用如图所示装置做静电感应的实验: 在绝缘支架上的金属导体 M 和金属导体 N 按图中方向接触放置, 原先 M、N 都不带电, 先让开关 S_1 、 S_2 均断开, 现在将一个带正电小球 P 放置在 M 左侧, 则下列说法正确的是 ()



- A. 若开关 S_1 、 S_2 均断开, 导体 M 左端带正电, 导体 N 右端带负电
- B. 若开关 S_1 、 S_2 均闭合, 则导体 M 和导体 N 均不带电
- C. 若只闭合开关 S_1 , 接着将 M、N 分开, 再移走带电小球, 则导体 N 不带电
- D. 若只闭合开关 S_2 , 接着移走带电小球, 最后将 M、N 分开, 则导体 M 带负电

挑战自我

12. [2024·北京十一中高二月考] 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

13. (10 分) 完全相同的两个金属小球 A、B 带有相同的电荷量, 相隔一定的距离, 现让第三个完全相同的不带电金属小球 C 先后与 A、B 接触后移开.

(1) (5 分) 若 A、B 两球原先带同种电荷, 则最后 A、B 两球的电荷量之比是多少?

(2) (5 分) 若 A、B 两球原先带异种电荷, 则最后 A、B 两球的电荷量之比是多少?

2 库仑定律

(时间:40 分钟 总分:48 分)

(选择题每小题 4 分)

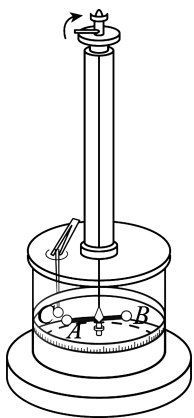
基础巩固

1. 下面关于点电荷的说法正确的是 ()

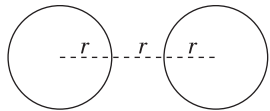
- A. 只有体积很小的带电体才能看作点电荷
- B. 体积很大的带电体一定不能看作点电荷
- C. 任何带电球体,都可看作电荷全部集中于球心的点电荷
- D. 当两个带电体的形状对它们相互作用力的影响可忽略时,这两个带电体可看作点电荷

2. [2024·北京朝阳高二期末] 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



3. [2024·河南郑州一中高二期末] 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. $F < \frac{kq^2}{9r^2}$

4. [2024·山东威海高二期末] 请估算两个电子在真空中的库仑力是其万有引力的多少倍.已知电子的比荷 $\frac{e}{m} = 1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$,静电力常量 $k = 9.0 \times$

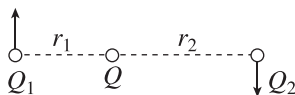
$10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$,引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ()

- A. 4×10^{12}
- B. 4×10^{22}
- C. 4×10^{32}
- D. 4×10^{42}

5. [2025·广西河池高二期末] 真空中有两个可看成点电荷的带电小球 A、B,两小球除带电荷量不同外其余均相同, A 球带电荷量为 $-2Q$, B 球带电荷量为 $+3Q$,两者相距为 r ,两球间的库仑力大小为 F ,现将两小球接触后再放回原位置,则两小球间的库仑力大小是 ()

- A. $\frac{25F}{24}$
- B. F
- C. $\frac{F}{2}$
- D. $\frac{F}{24}$

6. [2025·陕西咸阳高二期末] 如图所示,在光滑绝缘水平面上有三个孤立的点电荷 Q_1 、 Q 、 Q_2 , Q 恰好静止不动,且 Q_1 、 Q_2 围绕 Q 做匀速圆周运动,在运动过程中三个点电荷始终共线.已知 Q_1 、 Q_2 分别与 Q 相距 r_1 、 r_2 ,不计点电荷间的万有引力, Q_1 、 Q_2 的电荷量之比为 ()

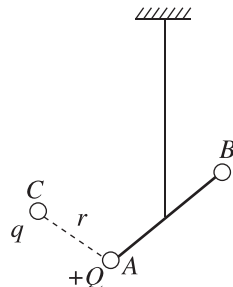


- A. $r_1 : r_2$
- B. $r_2 : r_1$
- C. $r_1^2 : r_2^2$
- D. $r_2^2 : r_1^2$

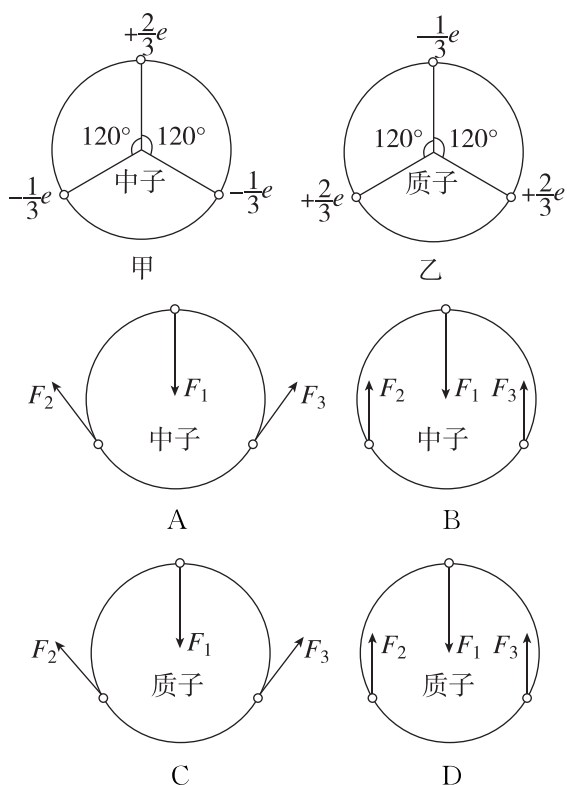
能力提升

7. (多选)[2025·福建漳州高二期末] 库仑扭秤原理如图所示,细金属悬丝的下端悬挂一根绝缘棒,棒的两端分别固定带电荷量为 Q 的带正电小球 A 和不带电小球 B,把另一个带电荷量为 q 的金属小球 C 靠近 A, A、C 两球相互排斥,最终 A、C 两球距离为 r .已知静电力常量为 k ,忽略球的大小,则 ()

- A. C 球带负电
- B. A、C 两球间库仑力为 $\frac{kQq}{r^2}$
- C. 若 $Q = 4q$,则 A 球对 C 球的库仑力大于 C 球对 A 球的库仑力
- D. 若不带电的同样小球 D 与 C 接触后移开,保持 A、C 间距不变,库仑力变为 $\frac{kQq}{2r^2}$



8. (多选)[2025·广东东莞高二期末] 夸克模型是一种粒子物理学上的分类方案,在1964年由默里·盖尔曼和乔治·茨威格分别独立提出,并已成为标准模型的一部分.根据夸克模型,中子内有一个上夸克和两个下夸克,质子内有两个上夸克和一个下夸克,上夸克带电荷量为 $+\frac{2}{3}e$,下夸克带电荷量为 $-\frac{1}{3}e$,现将中子和质子的夸克模型简化为三个夸克都在半径为 r 的同一圆周上,如图甲、乙所示.下面给出的四幅图中,能正确表示出各夸克所受静电作用力的是 ()

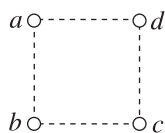


9. [2024·广东清远南阳中学高二月考] 如图所示,完全相同的两个金属球A、B带有相等的电荷量,相隔一定距离,两球之间斥力大小是 F .今让第三个完全相同的不带电的金属小球C先后与A、B两球接触后移开.这时,A、B两球之间的相互作用力的大小是 ()



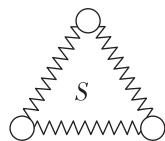
- A. $\frac{F}{8}$ B. $\frac{F}{4}$
C. $\frac{3F}{8}$ D. $\frac{3F}{4}$

10. 如图所示,在边长为 l 的正方形的每个顶点都放置一个点电荷,其中 a 和 b 电荷量均为 $+q$, c 和 d 电荷量均为 $-q$.则 a 电荷受到的其他三个电荷的静电力的合力大小是 ()



- A. 0 B. $\frac{\sqrt{2}kq^2}{l^2}$
C. $\frac{kq^2}{l^2}$ D. $\frac{3kq^2}{2l^2}$

11. [2024·江苏南京中学高二月考] 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. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{4}{9}$

挑战自我

12. [2024·四川成都外国语学校高二期末] 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 ()



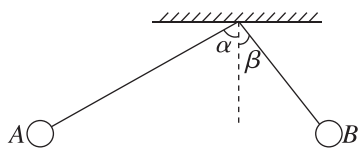
- A. A、B所受库仑力大小之比为2:1
B. A、B的线速度大小之比为2:1
C. 若仅把B的电荷量变为 $-2Q$,则稳定后A、B做圆周运动的半径之比为1:1
D. 若仅把A的质量变为 $2m$,则稳定后A、B的线速度大小之比为2:1

专题 库仑力作用下的平衡 (时间:40 分钟 总分:54 分)

(选择题每小题 4 分)

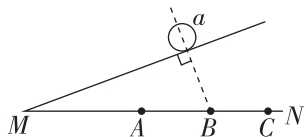
基础巩固

1. [2025·山西晋中高二期末] 如图所示,在同一点用两根长度不同的绝缘细线悬挂两个带同种电荷的小球 A 和 B,两小球的质量分别为 m_1 和 m_2 ,带电荷量分别为 q_1 和 q_2 ,两球平衡时悬线与竖直方向的夹角分别为 α 和 β ,且 $\alpha > \beta$,两小球处于同一水平线上,下列说法正确的是 ()



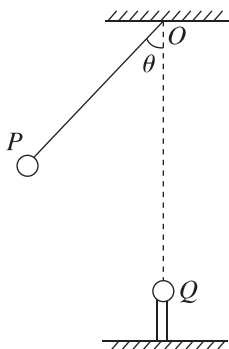
- A. 若 $q_1 < q_2$,则 $m_1 > m_2$
- B. 若 $q_1 < q_2$,则 $m_1 = m_2$
- C. 若 $q_1 > q_2$,则 $m_1 > m_2$
- D. 与电荷量无关, $m_1 < m_2$

2. (多选)[2024·广东东莞实验中学高二月考] 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 ()



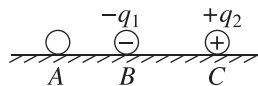
- A. b 带正电,放在 A 点
- B. b 带负电,放在 A 点
- C. b 带负电,放在 C 点
- D. b 带正电,放在 C 点

3. [2025·安徽亳州高二期末] 如图所示,质量为 m 的带正电小球 P 用长为 l 的绝缘细线悬挂于 O 点,带正电小球 Q 固定在 O 点正下方绝缘柱上,OQ 的间距为 $1.6l$,当小球 P 平衡时,悬线与竖直方向夹角 $\theta = 37^\circ$.两带电小球带电荷量相同且均可视为点电荷,重力加速度为 g ,静电力常量为 k , $\sin 37^\circ = 0.6$.小球 P 的带电荷量为 ()



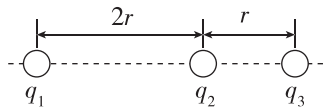
- A. $\frac{l}{2}\sqrt{\frac{10mg}{k}}$
- B. $\frac{l}{4}\sqrt{\frac{10mg}{k}}$
- C. $\frac{3l}{5}\sqrt{\frac{mg}{k}}$
- D. $\frac{2l}{5}\sqrt{\frac{mg}{k}}$

4. [2025·四川自贡高二期末] 如图所示,光滑绝缘的水平桌面上,放置着三个可视为点电荷的带电小球 A、B 和 C,三个小球位于同一直线上,其中 B 和 C 固定,带电荷量分别为 $-q_1$ 和 $+q_2$,若未固定的小球 A 能保持静止,则下列说法正确的是 ()



- A. A 可能带负电, $q_1 < q_2$
- B. A 可能带正电, $q_1 > q_2$
- C. A 一定带负电, $q_1 = q_2$
- D. A 一定带正电, $q_1 = q_2$

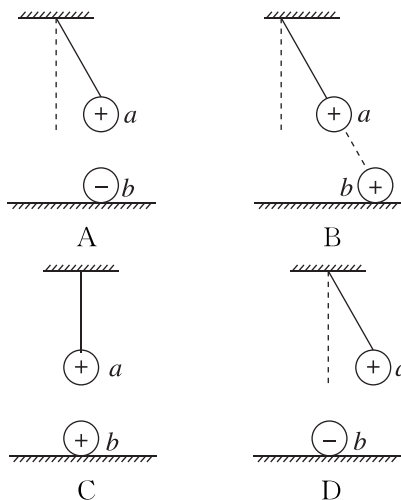
5. [2024·北京八中高二月考] 如图所示,同一直线上的三个点电荷 q_1 、 q_2 、 q_3 ,恰好都处在平衡状态,除相互作用的静电力外不受其他外力作用.已知 q_1 、 q_2 间的距离是 q_2 、 q_3 间距离的 2 倍.下列说法错误的是 ()



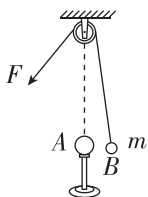
- A. 若 q_1 、 q_3 为正电荷,则 q_2 为负电荷
- B. 若 q_1 、 q_3 为负电荷,则 q_2 为正电荷
- C. $q_1 : q_2 : q_3 = 9 : 4 : 36$
- D. $q_1 : q_2 : q_3 = 36 : 4 : 9$

能力提升

6. 如图所示,上端固定在天花板上的绝缘轻绳连接带电小球,带电小球 b 固定在绝缘水平面上,可能让轻绳伸直且 a 球保持静止状态的情景是 ()

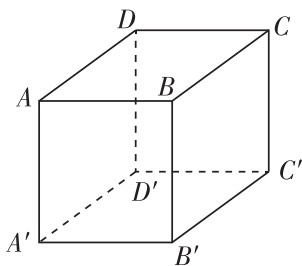


7. [2024·陕西西安中学高二月考] 如图所示,在固定的带电小球 A 正上方固定一轻小滑轮,跨过滑轮用一绝缘轻质细线拴接另一质量为 m 的带电小球 B,由于斥力作用,小球 B 悬停于同一竖直面内某处;现用力拉细线非常小一段距离,当小球 B 再次平衡时,则两状态比较,下列说法中正确的是 ()



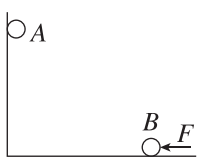
- A. 细线拉力增大了
B. 两小球的库仑力变小了
C. 两小球间的距离不变
D. 条件不足,无法判断

8. 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) ()



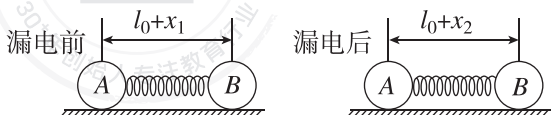
- A. $\frac{kQq}{a^2}$ B. $\frac{2kQq}{3a^2}$ C. $\frac{kQq}{3a^2}$ D. 0

9. (多选)如图所示,竖直墙面与水平地面均光滑且绝缘,两个带有同种电荷的小球 A、B 分别处于竖直墙面和水平地面上,且处于同一竖直平面内,若用如图所示方向的水平推力 F 作用于小球 B,则两球静止于如图所示位置. 如果将小球 B 向左推动少许,两个小球将重新达到平衡,则两个小球的受力情况与原来相比 ()



- A. 推力 F 将增大
B. 竖直墙面对小球 A 的弹力减小
C. 地面对小球 B 的弹力一定增大
D. 两个小球之间的距离增大

10. 如图所示,光滑绝缘水平面上固定金属小球 A (可视为点电荷),用原长为 l_0 的绝缘弹簧将 A 与另一金属小球 B 连接,让它们带上等量同种电荷 q ,弹簧伸长量为 x_1 ,若两球电荷量各缓慢漏掉一半,弹簧伸长量变为 x_2 ,则 ()



- A. $x_2 = \frac{1}{2}x_1$ B. $x_2 = \frac{1}{4}x_1$
C. $x_2 > \frac{1}{4}x_1$ D. $x_2 < \frac{1}{4}x_1$

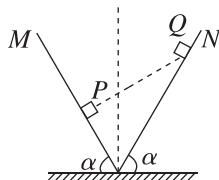
11. (10 分)真空中有两个点电荷 A、B,它们固定在同一条直线上相距 $L=0.3\text{ m}$ 的两点,它们的电荷量分别为 $Q_A=+16\times 10^{-12}\text{ C}$, $Q_B=+4.0\times 10^{-12}\text{ C}$,现引入第三个点电荷 C.

(1)(5 分)若要使 C 处于平衡状态,试求 C 电荷的电性和放置的位置;

(2)(5 分)若点电荷 A、B 不固定,而使三个点电荷在库仑力作用下都能处于平衡状态,试求 C 电荷的电荷量和电性.

挑战自我

12. 如图所示,V 形绝缘斜面 M、N 固定在水平面上,两斜面与水平面间的夹角均为 $\alpha=60^\circ$,其中斜面 N 光滑. 两个质量相同的带电小滑块 P、Q 分别静止在 M、N 上,P、Q 连线垂直于斜面 M,已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 下列说法正确的是 ()



- A. 两小滑块所带电荷为异种电荷
B. 两小滑块间的库仑力大小等于小滑块重力的两倍
C. P 与 M 间的动摩擦因数至少为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$
D. P 与 M 间的动摩擦因数至少为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

3 电场 电场强度

(时间:40 分钟 总分:54 分)

(选择题每小题 4 分)

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·天津实验中学高二月考] 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

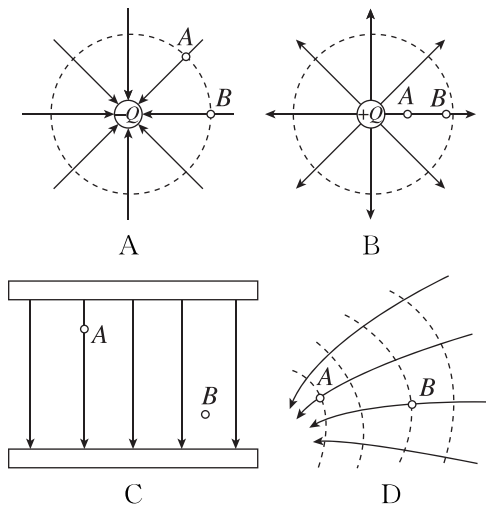
3. [2025·甘肃酒泉高二期末] 一电荷量大小为 $2q$ 的负电荷位于电场中的某点,受到的电场力大小为 F ,则该点的电场强度 E 的大小和方向分别是 ()

- A. $\frac{F}{q}$,方向与 F 相反
- B. $\frac{F}{2q}$,方向与 F 相反
- C. $\frac{F}{q}$,方向与 F 相同
- D. $\frac{F}{2q}$,方向与 F 相同

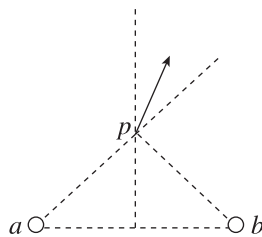
4. [2024·甘肃西北师大附中高二期末] 关于电场强度和电场线,下列说法正确的是 ()

- 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

5. [2025·福建福州高二期末] 下列各电场的电场线分布图中, A 、 B 两点的电场强度相同的是 ()



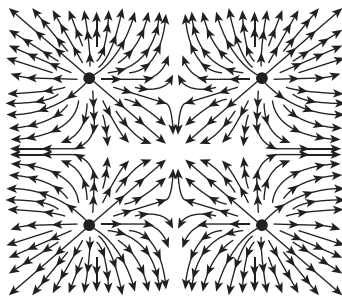
6. [2025·四川眉山三中高二月考] 图中箭头所示的是真空中两点电荷 a 、 b 中垂线上某点 P 的场强方向,关于两点电荷带电性质以及电荷量多少的判断,下列选项中正确的是 ()



- A. $Q_a > Q_b$; 且 a 、 b 都带正电
- B. $Q_a > Q_b$; a 正电, b 负电
- C. $Q_a < Q_b$; a 负电, b 正电
- D. $Q_a < Q_b$; a 正电, b 负电

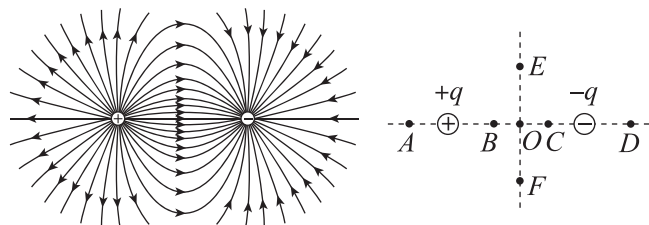
能力提升

7. [2024·河南省实验中学高二月考] 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个数是 ()



- A. 4 个
- B. 5 个
- C. 6 个
- D. 7 个

8. (多选)[2024·海南海口中学高二月考] 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 ()

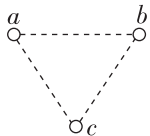


甲

乙

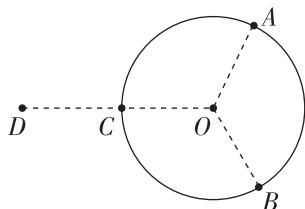
- A. B 、 C 两点场强大小和方向都相同
B. A 、 D 两点场强大小相等, 方向相反
C. E 、 O 、 F 三点比较, O 点场强最大
D. B 、 O 、 C 三点比较, O 点场强最大

9. [2024·安徽合肥一中高二期末] 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. $\frac{2\sqrt{3}kq}{l^2}$

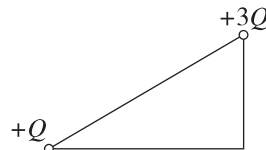
10. [2024·河南南阳高二期末] 如图所示, 半径为 R 、带电荷量为 $+Q$ 的绝缘圆环, 圆心为 O , 电荷量均匀分布. A 、 B 、 C 为圆环的三等分点, $OD=2R$. 现将 A 、 B 两处长为 Δl 的电荷取走, D 点放置一电荷量为 q 的点电荷, O 处电场强度恰好为 0, 则 ()



- 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

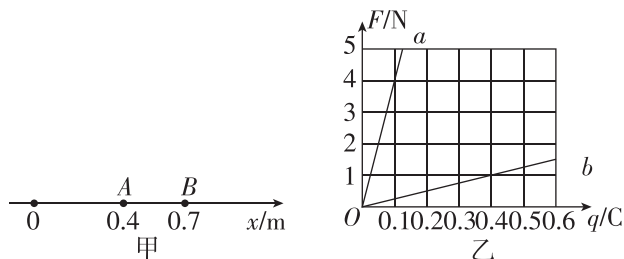
11. (10 分)[2025·河南郑州高二期末] 如图所示, 固定在水平地面上的光滑绝缘斜面长度为 L , 倾角 $\theta=30^\circ$, 斜面底端和顶端分别固定带电荷量为 $+Q$ 和 $+3Q$ 的两个点电荷. 已知重力加速度大小为 g , 静电力常量为 k , 求:

- (1)(5 分) 斜面中点位置的电场强度大小;
(2)(5 分) 若一带电荷量为 $-q$ 的小物块(可视为质点)恰能静止在斜面的中点, 求小物块的质量.



挑战自我

12. [2024·广东深圳育才中学高二月考] 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

专题 电场力的性质

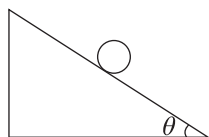
(时间:40 分钟 总分:56 分)

(选择题每小题 4 分)

基础巩固

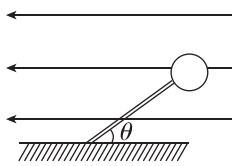
1. [2025·四川成都高二期末] 如图所示,倾角为 $\theta=37^\circ$ 的光滑绝缘斜面体固定在水平面上,为了使质量为 $m=0.2\text{ kg}$ 、电荷量为 $q=0.02\text{ C}$ 的带负电的小球静止在斜面上,可加一平行于纸面的匀强电场.重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$.若要使所加电场的电场强度最小,则其最小值和方向为 ()

- A. 100 N/C ,竖直向上
B. 60 N/C ,沿斜面向下
C. 75 N/C ,水平向左
D. 80 N/C ,垂直于斜面向下

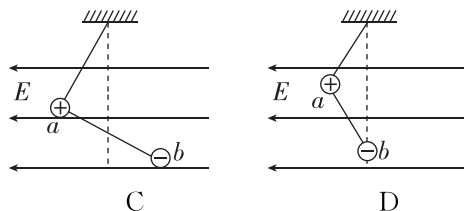
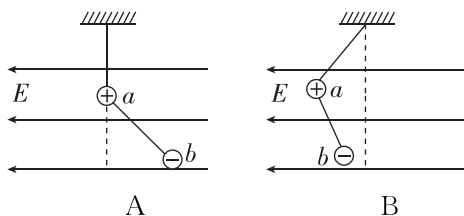


2. [2025·山西晋中高二期末] 如图所示,绝缘轻杆一端固定在水平地面上且与地面成 $\theta=30^\circ$ 角,轻杆上端固定一带正电的小球,整个装置处在水平向左的匀强电场中,场强大小为 $E=1\times 10^6\text{ N/C}$,小球的质量为 $2\times 10^{-3}\text{ kg}$,小球的电荷量 $q=2\times 10^{-8}\text{ C}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则关于轻杆给小球的力,下列说法正确的是 ()

- A. 轻杆给小球的力大小 $2\sqrt{2}\times 10^{-2}\text{ N}$,方向沿杆斜向上
B. 轻杆给小球的力大小 $2\sqrt{2}\times 10^{-2}\text{ N}$,方向与水平方向成 45° 斜向上
C. 若将电场方向改为竖直向上,轻杆给小球的力大小为 $4\times 10^{-2}\text{ N}$
D. 若将电场方向改为竖直向上,轻杆给小球的力不确定

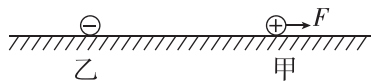


3. [2024·广东广州高二期末] a 、 b 两个带电小球的质量均为 m ,所带的电荷量分别为 $+q$ 和 $-q$,两球间用一绝缘细线连接,用长度相同的另一绝缘细线将 a 悬挂在天花板上,在两球所在的空间有方向水平向左的匀强电场,电场强度为 E ,平衡时两细线都被拉紧,则平衡时两球的位置可能是图中的 ()



4. [2024·广东深圳中学高二期末] 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. $\frac{kq^2}{r^2}$

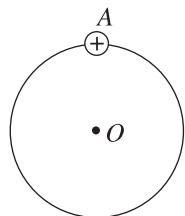


5. [2024·湖北武汉一中高二期末] 如图所示,在光滑且绝缘的水平面上有两个金属小球 A 和 B ,它们用一绝缘轻弹簧相连,带同种电荷.弹簧伸长 x_0 时小球平衡;若 A 、 B 带电荷量加倍,当它们重新平衡时,弹簧伸长 x ,则 x 和 x_0 的关系为 ()
- A. $x=2x_0$ B. $x=4x_0$ C. $x<4x_0$ D. $x>4x_0$



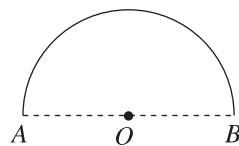
能力提升

6. 如图所示, O 是半径为 R 的正 N 边形 (N 为大于 3 的偶数) 外接圆的圆心,在正 N 边形的一个顶点 A 放置一个带电荷量为 $+2q$ 的点电荷,其余顶点分别放置带电荷量均为 $-q$ 的点电荷(未画出).则圆心 O 处的场强大小为 ()



- A. $\frac{2kq}{R^2}$ B. $\frac{3kq}{R^2}$ C. $\frac{(N-1)kq}{R^2}$ D. $\frac{Nkq}{R^2}$

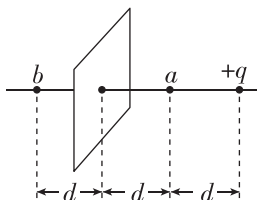
7. 如图所示,一个绝缘半圆环上均匀分布有同种电荷,固定在绝缘水平面上,在圆弧的圆心处放有一个点电荷,点电荷受到的电场力为 F ,若截走圆弧的 $\frac{1}{2}$,则圆心处的点电荷受到的电场力大小变为 ()



- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}F$ B. $\frac{1}{2}F$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}F$ D. $\frac{1}{3}F$

8. 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

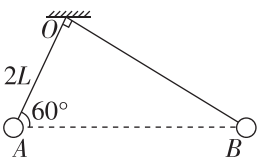


9. (10分)[2024·上海华东师范大学第二附属中学高二月考] 如图所示,电荷量分别为 $+q$ 、 $+9q$ 的两带电小球 A 、 B ,分别用两根不可伸长的绝缘细线悬挂于 O 点,静止时 A 、 B 两球处于同一水平线上.已知 O 点到 A 球的距离 $L_{OA} = 2L$, $\angle AOB = 90^\circ$, $\angle OAB = 60^\circ$,静电力常量为 k ,带电小球均可视为点电荷,重力加速度为 g .

(1)(3分)求 A 、 B 两球间的库仑力大小;

(2)(3分)求 A 球的质量;

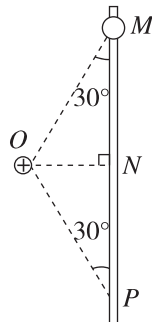
(3)(4分)若移去小球 B ,同时在空间上加上一匀强电场,若要使小球 A 仍能静止在原来位置,求电场强度的最小值及其方向.



挑战自我

10. (多选)[2025·安徽滁州一中高二月考] 如图所示,在光滑竖直滑杆的左侧 O 点固定正点电荷, N 点与 O 点等高且间距为 L , $MN = NP = \sqrt{3}L$,带正电小球套在滑杆上,从 M 点由静止释放,小球沿竖直滑杆下滑,小球刚释放时加速度大小为 a .已知小球的质量为 m ,电荷量为 q ,重力加速度为 g ,静电力常量为 k ,下列说法正确的是 ()

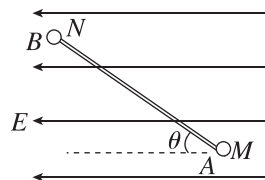
- A. 小球运动到 N 点时速度最大,加速度为零
B. 小球运动到 P 点时,加速度大小为 $g+a$
C. 小球运动到 P 点时,速度大小为 $2\sqrt{\sqrt{3}gL}$
D. 左侧 O 点固定的正点电荷的电荷量为 $\frac{8mL^2(g-a)}{\sqrt{3}kq}$



11. (10分)如图所示,有一水平向左的匀强电场,电场强度大小为 $E = 1.25 \times 10^4 \text{ N/C}$,一根长 $L = 1.5 \text{ m}$ 、与水平方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ 的光滑绝缘细直杆 MN 固定在电场中,杆的下端 M 固定一个带电小球 A ,电荷量 $Q = +4.5 \times 10^{-6} \text{ C}$;另一带电小球 B 穿在杆上可自由滑动,电荷量 $q = +1.0 \times 10^{-6} \text{ C}$,质量 $m = 1.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$.将小球 B 从杆的上端 N 由静止释放,小球 B 开始运动.(静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)则:

(1)(5分)小球 B 开始运动时的加速度为多大?

(2)(5分)小球 B 的速度最大时,与 M 端的距离 r 为多大?



4 静电的防止与利用

(时间:40 分钟 总分:44 分)

(选择题每小题 4 分)

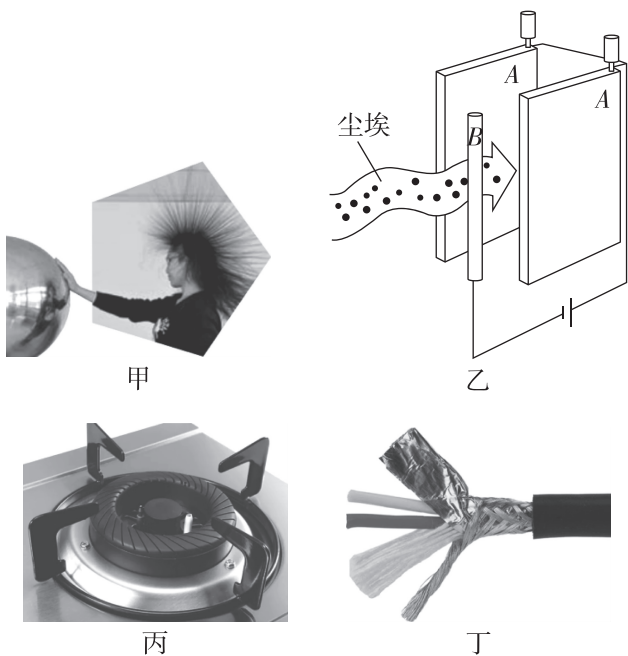
基础巩固

1. [2025·重庆长寿中学高二月考] 学校楼顶装有数根接地的细长金属装置,如图所示,关于该装置,下列说法可能正确的是 ()

- A. 该装置利用静电屏蔽,在考试期间起到屏蔽考场内信号的作用
- B. 该装置利用静电吸附,通过吸附空气中的带电尘埃提高空气质量
- C. 在雷雨天气,该装置会主动引导雷电击中自身,危害安全,应当拆除
- D. 在雷雨天气,该装置通过电离附近空气,尖端放电,避免雷击



2. [2024·广东东莞高二期末] 下列几幅图所涉及的物理现象或原理,说法正确的是 ()



- A. 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
- B. 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
- C. 丙图中,燃气灶中电子点火器点火应用了尖端放电的原理
- D. 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

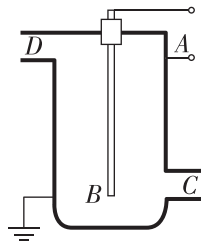
3. (多选)如图所示,电力工作人员在几百万伏的高压线上进行带电作业,电工全身穿戴带电作业用的屏蔽服,屏蔽服是用导电金属材料与纺织纤维混纺交织成布后再做成的服装,下列说法正确的是 ()



- A. 采用金属材料编织衣服的目的是使衣服不易拉破
- B. 采用金属材料编织衣服的目的是利用静电屏蔽
- C. 电工穿上屏蔽服后,体内电场强度为零
- D. 电工穿上屏蔽服后,体内电场强度不为零,但很弱

4. (多选)[2024·广东中山高二期末] 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. A 接高压电源正极, B 接高压电源负极
- B. 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

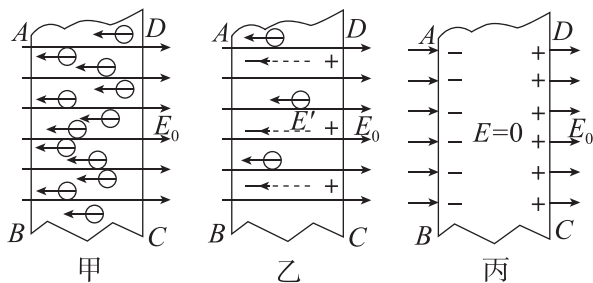


5. (多选)[2025·福建福州高二期末] 2024 年 11 月 18 日,福州市科技馆举行了开馆仪式,新馆内有一个法拉第笼,它是一个圆柱形金属笼子,笼体与大地相连.人进入笼子后关闭笼门,工作人员接通高压电源,放电杆尖端靠近笼体时,出现放电火花,人却安然无恙.下列说法正确的是 ()



- A. 该装置主要利用了静电屏蔽的原理
- B. 该装置主要利用了磁偏转的原理
- C. 法拉第笼内的电场强度为零
- D. 法拉第笼内的电场强度不为零

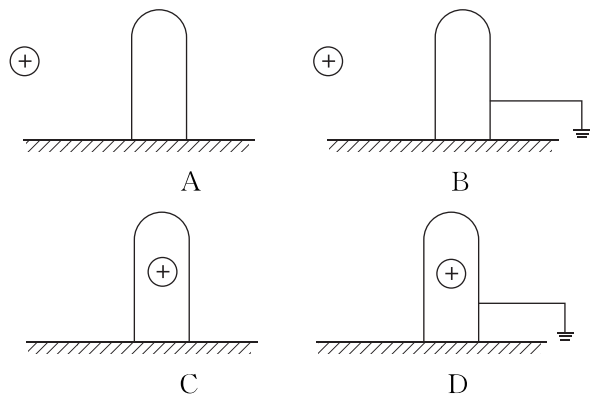
6. [2024·北京通州高二期末] 图甲、乙、丙显示了在外加匀强电场 E_0 的情况下, 无穷大导体板中静电平衡的建立过程. 下列说法正确的是 ()



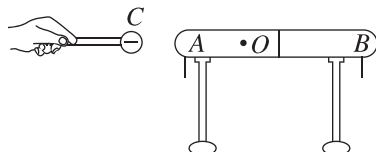
- A. 图甲、图乙显示了导体内部带负电的电子在静电力作用下运动, 而带正电的粒子不受静电力作用
B. 图丙中, 导体内部场强处处为零
C. 图丙中, 导体内部没有电场
D. 图丙中, 导体 AB 表面感应电荷将在导体内部产生一个水平向左的电场, 大小也为 E_0 .

能力提升

7. [2024·河北唐山中学高二月考] 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 ()

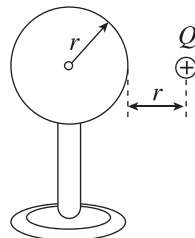


8. [2025·山西晋中高二期末] 如图所示, 取一对用绝缘柱支持的导体 A 和 B , 使它们彼此接触, 用绝缘柄把一个带负电的金属球 C 移近导体 A , 贴在导体下部的金属箔张开, 保持 C 不动, 将导体 A 和 B 分开, B 端出现的感应电荷量大小为 q_B . 已知元电荷为 e . 下列说法中正确的是 ()



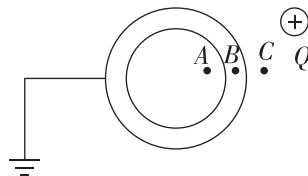
- A. 电子由 A 向 B 转移
B. 导体 A 下边金属箔带负电荷
C. 导体 B 失去电子数为 $\frac{q_B}{e}$
D. 感应电荷在 A 内部的 O 点产生的场强方向向左

9. [2025·北京九中高二期末] 如图所示, 将一个半径为 r 的不带电的金属球放在绝缘支架上, 金属球的右侧放置一个电荷量为 Q 的带正电的点电荷, 点电荷到金属球表面的最近距离也为 r . 由于静电感应, 在金属球上产生感应电荷. 设静电力常量为 k . 则关于金属球内的电场以及感应电荷的分布情况, 以下说法中不正确的是 ()



- A. 金属球内部电场强度处处为零
B. 电荷 Q 与感应电荷在金属球内任意位置激发的电场场强都是等大且反向的
C. 电荷 Q 在金属球球心处激发的电场强度 $E = k \frac{Q}{(2r)^2}$, 方向向右
D. 感应电荷在金属球球心处激发的电场强度 $E = k \frac{Q}{(2r)^2}$, 方向向右

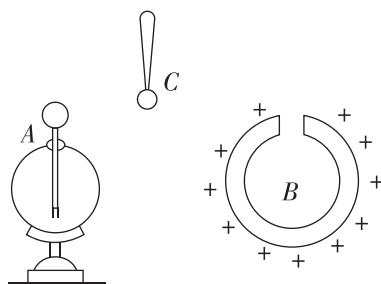
10. [2024·安徽合肥一中高二月考] 如图所示, 接地的空心金属球壳的右侧放有带正电的小球 Q , 金属球壳达到静电平衡后, A 、 B 、 C 三个点处的电场强度大小分别为 E_A 、 E_B 、 E_C , 则下列说法正确的是 ()



- 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

挑战自我

11. (多选) [2024·陕西西安一中高二期末] 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 ()

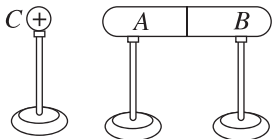


- A. 用取电棒 C (带绝缘柄的导体棒) 先跟 B 的内壁接触一下后再跟 A 接触, 验电器金属箔片张开
B. 用取电棒 C 先跟 B 的外壁接触一下后再靠近 A , 则验电器的金属箔片感应出负电荷并张开
C. 用绝缘导线把验电器 A 跟取电棒 C 的导体部分相连, 再把取电棒 C 与 B 的内壁接触, 验电器金属箔片张开
D. 使验电器 A 靠近 B , 验电器金属箔片张开

章末易错易混知识专练(九) (时间:40分钟 总分:58分)

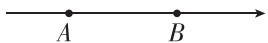
一、选择题(每小题4分,共32分)

1. [2024·四川自贡高二期末] 如图所示,在带电体C的右侧有两个相互接触的金属导体A和B,均放在绝缘支座上.若先将A、B分开,再移走C,试分析A、B的带电情况;若先将C移走,再把A、B分开,试分析A、B的带电情况 ()



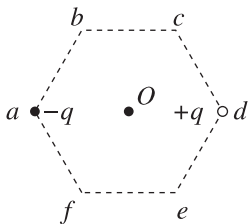
- A. 若先将A、B分开,再移走C,则A、B都不带电
- B. 若先将A、B分开,再移走C,则A带正电、B带负电
- C. 若先将C移走,再把A、B分开,则A、B都不带电
- D. 若先将C移走,再把A、B分开,则A带负电、B带正电

2. [2024·浙江镇海中学高二月考] 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 ()



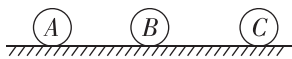
- A. A点场强一定大于B点场强
- B. 在B点静止释放一个电子,将一定向A点运动
- C. 这点电荷一定带正电
- D. 正电荷运动中通过A点时,其运动方向一定沿AB方向

3. (多选)[2024·福建泉州高二期末] 如图所示, a、b、c、d、e、f 为真空中边长为L的正六边形的六个顶点,O为正六边形的中心,在a、d两点分别固定电荷量为 $-q$ 和 $+q$ 的两个点电荷,静电力常量为 k ,则 ()



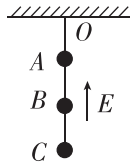
- A. O点场强大小为0
- B. O点场强大小为 $\frac{2kq}{L^2}$
- C. b、c两点电场强度相同
- D. b、e两点电场强度相同

4. [2024·广东广州中学高二月考] 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 ()



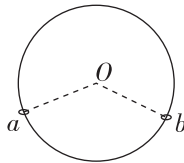
- A. $16q, 9q, 144q$
- B. $-\frac{9}{4}q, -1q, -9q$
- C. $-9q, 4q, -36q$
- D. $-4q, 3q, 12q$

5. (多选)[2024·内蒙古包头高二期末] 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 $\frac{1}{6}qE$

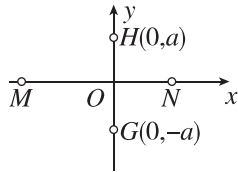
6. [2024·湖南长沙一中高二月考] 如图所示,在竖直固定的光滑绝缘圆环上,套着两个质量、电荷量大小均相等的小环a、b.两环均处于静止状态,且位于同一水平线上.若小环b缓慢漏电,两环均可视为点电荷,则 ()



- 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

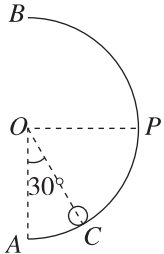
班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

7. 如图所示,直角坐标系 xOy 中, M 、 N 两点位于 x 轴上, G 、 H 两点坐标如图所示. M 、 N 两点各固定一等量负点电荷,一电荷量为 Q 的正点电荷置于 O 点时, G 点处的电场强度恰好为零. 静电力常量用 k 表示. 若将该正点电荷移到 G 点,则 H 点处电场强度的大小和方向分别为 ()



- A. $\frac{3kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴正方向
- B. $\frac{3kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴负方向
- C. $\frac{5kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴正方向
- D. $\frac{5kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴负方向

8. (多选)[2025·山西阳泉高二期末] 如图所示,竖直面内有一个内部光滑的绝缘半圆轨道,轨道的直径 AB 竖直,圆心为 O ,空间内存在一个水平向右的匀强电场(图中未画出). 现有一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小球静止在轨道内部 C 点, CO 的连线与竖直方向成 30° 角, P 点与 O 点等高. 下列说法正确的是 ()



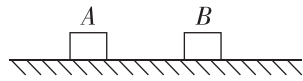
- A. 电场强度为 $\frac{\sqrt{3}mg}{3q}$
- B. 若将电场逆时针缓慢旋转 90° 的过程中,为使小球仍然静止在 C 点,电场强度的大小缓慢变化,则最小值为 $\frac{mg}{2q}$
- C. 若电场强度大小不变,将方向顺时针缓慢旋转 45° ,小球在缓慢运动过程中,则轨道对小球的支持力最大值为 $2mg$
- D. 若电场强度大小不变,将方向逆时针缓慢旋转 60° ,小球在缓慢运动过程中,则小球与圆心连线和竖直方向的夹角的正弦值最大为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

二、计算题(共 26 分)

9. (10 分)[2024·云南昆明高二期末] 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)(5 分)求 B 物体受到的摩擦力大小;
- (2)(5 分)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. (16 分)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)(4 分)小球 A 所受的库仑力大小;
- (2)(6 分)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)(6 分)小球 A 的质量.

