全品
— SINCE 1992 —

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

必修第三册 YJ

天津出版传媒集团
天津人民出版社

目录 Contents

01 第一章　静电场的描述
PART ONE

第一节　静电现象　练 002/导 117
第二节　库仑定律　练 004/导 120
　第 1 课时　库仑定律　练 004/导 120
　第 2 课时　有库仑力参与的力学问题　练 006/导 121
第三节　电场　电场强度　练 008/导 123
　第 1 课时　电场　点电荷的电场　练 008/导 123
　第 2 课时　电场线　练 010/导 125
习题课：电场的力的性质　练 012/导 127
第四节　电势能与电势　练 014/导 129
　第 1 课时　电势能与电势　练 014/导 129
　第 2 课时　等势面及其应用　练 016/导 132
第五节　电势差及其与电场强度的关系　练 018/导 134
习题课：电场的能的性质　练 020/导 136
本章易错过关（一）　练 022

02 第二章　静电场的应用
PART TWO

第一节　电容器与电容　练 024/导 139
　第 1 课时　电容器与电容　实验：观察电容器的充放电现象　练 024/导 139
　第 2 课时　平行板电容器的电容　练 026/导 143
第二节　带电粒子在电场中的运动　练 028/导 145
　第 1 课时　带电粒子在电场中的运动（一）　练 028/导 145
　第 2 课时　带电粒子在电场中的运动（二）　练 030/导 147
※习题课：带电粒子在电场与重力场中的运动　练 032/导 150
第三节　静电的利用与防护　导 152
本章易错过关（二）　练 034

03 第三章　恒定电流
PART THREE

第一节　导体的伏安特性曲线　练 036/导 155
第二节　决定导体电阻大小的因素　练 038/导 157
第三节　测量金属丝的电阻率　练 040/导 159
　第 1 课时　测量工具的使用及实验电路的基础设计　练 040/导 159
　第 2 课时　实验：用伏安法测定金属丝的电阻率　练 042/导 162
第四节　电阻的串联和并联　练 044/导 164
※专题课：测量电阻的其他方法　练 046/导 167
本章易错过关（三）　练 048

04 第四章　闭合电路
PART FOUR

第一节　常见的电路元器件　导 171
第二节　闭合电路的欧姆定律　练 050/导 173
※习题课：闭合电路欧姆定律的应用　练 052/导 175
第三节　测量电源的电动势和内阻　练 054/导 176
第 1 课时　伏安法测电源的电动势和内阻　练 054/导 176
第 2 课时　安阻法和伏阻法测电源的电动势和内阻　练 056/导 178
第四节　练习使用多用电表　练 058/导 181
第 1 课时　多用电表的原理及使用　练 058/导 181
第 2 课时　多用电表的读数　利用多用电表测“黑箱”内的元件和常见电路故障检测　练 060/导 183
第五节　家庭电路与安全用电　练 065/导 185
本章易错过关（四）　练 064

05 第五章　电能与能源的可持续发展
PART FIVE

第一节　电路中的能量　练 066/导 187
第 1 课时　电功和电热　练 066/导 187
第 2 课时　闭合电路的功率及电源效率问题　两种 U-I 图像的综合应用　练 068/导 189
第二节　能源的利用方式　练 070/导 190
第三节　能量的转化与守恒　练 070/导 190
第四节　能源与环境　练 070/导 190
本章易错过关（五）　练 072

06 第六章　电磁现象与电磁波
PART SIX

第一节　磁现象与磁场　练 074/导 193
第二节　磁感应强度　练 076/导 196
第三节　电磁感应现象　练 078/导 198
第四节　电磁波及其应用　练 080/导 200
第五节　量子化现象　练 081/导 203
本章易错过关（六）　练 082

◆ 参考答案（练习册）　练 085
◆ 参考答案（导学案）　导 205

测　评　卷

章末素养测评（一）［第一章　静电场的描述］　卷 01
章末素养测评（二）［第二章　静电场的应用］　卷 03
章末素养测评（三）［第三章　恒定电流　第四章　闭合电路］　卷 05
章末素养测评（四）［第五章　电能与能源的可持续发展　第六章　电磁现象与电磁波］　卷 07
模块综合测评　卷 09

参考答案　卷 11

图书特点

01 目录设置更加符合一线上课实际，详略得当，拓展有度。

02 第二章　静电场的应用
PART TWO

第一节　电容器与电容
第1课时　电容器与电容　实验：观察电容器的充放电现象
第2课时　平行板电容器的电容
第二节　带电粒子在电场中的运动
第1课时　带电粒子在电场中的运动（一）
第2课时　带电粒子在电场中的运动（二）
※习题课：带电粒子在电场与重力场中的运动
第三节　静电的利用与防护
本章章末易错过关（二）

02 科学分层设置作业，注重难易比例搭配，兼顾基础性和综合性应用。

第四节　电势能与电势

第1课时　电势能与电势

建议用时：40分钟

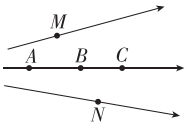
基础巩固练

◆ 知识点一　电场力做功

1. [2024·清远期末] 如图所示，将正电荷从A移动到C的过程中，下列说法正确的是（　）

A. 从A经B到C静电力对电荷做功最多

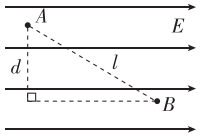
B. 从A经M到C静电力对电荷做功最多



C. 从A经N到C静电力对电荷做功最多

D. 不管将正电荷沿哪条路径从A移动到C，静电力对其都做正功且相等

2. [2024·惠州期末] 如图所示，在一大小为E的水平匀强电场中，A、B两点的直线距离为l，垂直电场方向的距离为d. 一电荷量为q的带正电粒子从A点沿图中虚线移动到B点. 下列说法正确的是（　）



A. 该过程中电场力做的功为0

B. 该过程中电场力做的功为qEl

C. 该过程中电场力做的功为qEd

D. 该过程中电场力做的功为$qE\sqrt{l^2-d^2}$

◆ 知识点二　电势能

3. [2024·四川广安期末] 下列说法正确的是（　）

A. 重力做功与路径无关，而电场力做功与路径有关

综合提升练

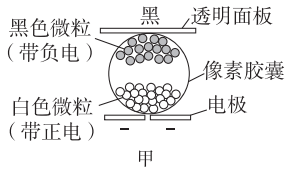
6. [2024·执信中学月考] 某激光器能发射波长为530 nm的激光，发射功率为2.3 W，光速为3×10^8 m/s，普朗克常量为6.63×10^{-34} J·s，则激光器每秒发射的光量子数约为（　）

A. 3.0×10^{18}个　　B. 4.3×10^{17}个

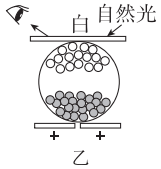
C. 6.1×10^{18}个　　D. 5.6×10^{19}个

拓展挑战练

12. （多选）[2023·广东卷] 电子墨水是一种无光源显示技术，它利用电场调控带电颜料微粒的分布，使之在自然光的照射下呈现出不同颜色. 透明面板下有一层胶囊，其中每个胶囊都是一个像素. 如图甲所示，胶囊中有带正电的白色微粒和带负电的黑色微粒. 当胶囊下方的电极极性由负变正时，微粒在胶囊内迁移（每个微粒电荷量保持不变），像素由黑色变成白色，如图乙所示. 下列说法正确的有（　）



甲



乙

第一章　静电场的描述

第一节　静电现象

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　各种起电方式

1. 如图所示，将一束塑料包扎带一端打结，另一端撕成细条后，用手迅速捋细条，观察到细条散开了，则产生这种现象的原因是（　）



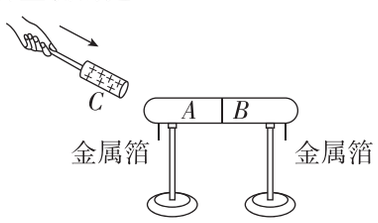
A. 细条之间相互感应起电，相互排斥散开

B. 撕成细条后，所受重力减小，细条自然松散

C. 撕成细条后，由于空气浮力作用，细条散开

D. 由于摩擦起电，细条带同种电荷，相互排斥散开

2. 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，贴在它们下部的金属箔是闭合的，如图所示. 现把带正电荷的物体 C 移近导体 A，下列分析正确的是（　）



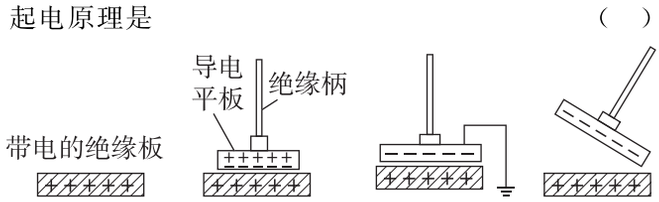
A. C 移近导体 A 时可以看到 A 上的金属箔张开，B 上的金属箔闭合

B. C 移近导体 A 时可以看到 B 上的金属箔张开，A 上的金属箔闭合

C. C 移近导体 A 后再用手摸一下 B，发现 B 上的金属箔闭合，A 上的金属箔张开

D. C 移近导体 A 后再用手摸一下 A，发现 A 上的金属箔闭合，B 上的金属箔张开

3. ［2024·广州期末］起电盘是获得静电的简单装置，1775 年由伏特发明. 它是由一块绝缘物质（如石蜡、硬橡胶、树脂等）制成的平板和另一块带有绝缘柄的导电平板构成的. 如图所示是起电盘示意图，其起电原理是（　）



A. 摩擦起电　　B. 感应起电

C. 接触起电　　D. 以上三种方式都不是

◆ 知识点二　元电荷

4. ［2024·中山期中］关于元电荷的理解，下列说法正确的是（　）

A. 元电荷就是电子

B. 物体所带的电荷量只能是元电荷的整数倍

C. 元电荷的电荷量大小是 1.6 C

D. 只有质子的带电荷量等于元电荷

5. ［2024·内蒙古呼和浩特期末］已知元电荷为 $e=1.6\times10^{-19}$ C，一个二价铜离子 Cu^{2+} 的电荷量是（　）

A. 2 C　　B. -2 C

C. $+3.2\times10^{-19}$ C　　D. -3.2×10^{-19} C

◆ 知识点三　电荷守恒定律　静电现象的解释

6. ［2024·湖南师大附中月考］甲、乙两个原来不带电的物体相互摩擦（没有第三者参与），结果发现甲物体带了 1.6×10^{-15} C 的正电荷，下列说法正确的是（　）

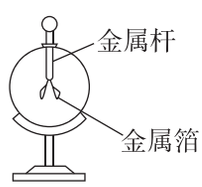
A. 乙物体也带了 1.6×10^{-15} C 的正电荷

B. 甲物体失去了 10^4 个电子

C. 乙物体失去了 10^4 个电子

D. 甲、乙两物体共失去了 2×10^4 个电子

7. 吉尔伯特制作了第一只验电器，后来，英国人格雷改进了验电器，其结构如图所示，验电器原来带正电，如果用一根带大量负电的金属棒接触验电器的金属球，金属箔的张角将（　）



A. 先变小后变大

B. 变大

C. 变小

D. 先变大后变小

8. ［2024·珠海期中］下列关于三种起电现象的叙述正确的是（　）

A. 玻璃棒无论与什么物体摩擦都带正电，橡胶棒无论与什么物体摩擦都带负电

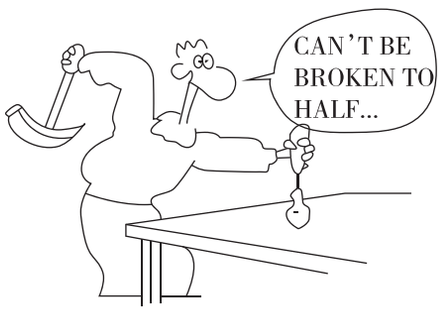
B. 摩擦可以起电，是普遍存在的现象，两个电中性物体相互摩擦后可以同时带等量同种电荷

C. 带电现象的本质是电子的转移，呈电中性的物体得到多余电子就一定显负电性，失去电子就一定显正电性

D. 电荷是可以被创生的，当一种电荷出现时，必然有等量异种的电荷出现

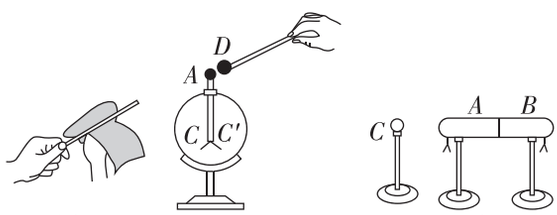
综合提升练

9. 如图所示是一幅科普漫画，漫画中的英文意思是“(电子)不能被分成两半”，这幅科普漫画要向读者传达的主要物理知识应该是 (　)



A. 电子带负电荷
B. 电子是构成原子的粒子
C. 电荷既不会创生，也不会消灭
D. 所有带电体的电荷量都是元电荷的整数倍

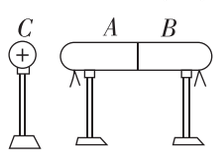
10. [2024·东莞期末] 下列三幅图反映了三种起电的方式，下列说法正确的是 (　)



甲　　乙　　丙

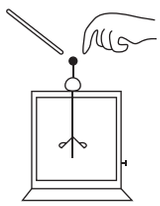
A. 甲图是橡胶棒与毛皮摩擦后，把正电荷传给了毛皮，使橡胶棒带上了负电
B. 乙图无论小球 D 带正电还是负电，与 A 接触时都把电荷转移给验电器，使金属箔 C、C' 张开
C. 丙图中带电小球 C 使电中性的 A、B 发生静电感应，现先把靠近的带电小球 C 移开，再分开 A、B，则 A、B 带上了等量异种电荷
D. 三种起电方式的实质都是电子的转移

11. (多选)如图所示，A、B 为相互接触的用绝缘支柱支撑的金属导体，起初它们不带电，在它们的下部贴有金属箔片，C 是带正电的小球，下列说法正确的是 (　)



A. 把 C 移近导体 A 时，A、B 上的金属箔都张开
B. 把 C 移近导体 A，先把 A、B 分开，然后移去 C，A、B 上的金属箔仍张开
C. 把 C 移近导体 A，先把 C 移走，再把 A、B 分开，A、B 上的金属箔仍张开
D. 把 C 移近导体 A，先把 A、B 分开，再把 C 移走，然后重新让 A、B 接触，A 上的金属箔张开，而 B 上的金属箔闭合

12. 如图所示，某同学利用验电器做静电感应实验. 他先用包装用的气泡膜和 PVC 管摩擦，使 PVC 管因为失去电子而带电. 左手拿带电的 PVC 管靠近(但不接触)验电器，发现验电器的金属箔张开，然后用手指接触验电器上端的金属圆球，发现金属箔闭合. 以下对此实验的说法正确的是 (　)



A. 发现验电器金属箔张开，是因为此时金属箔带负电，但验电器整体仍是电中性的
B. 手指接触验电器时电子从验电器流向手指
C. 如果松开右手，再撤去 PVC 管，验电器的金属箔又会张开，验电器整体带负电
D. 如果松开右手，再撤去 PVC 管，验电器的金属箔依然闭合

13. [2024·深圳期末] 如图所示，在桌上间隔一定距离放两本书，将一块洁净的玻璃板放置于两书之上，使玻璃板离开桌面 2～3 cm. 用宽 0.5 cm 的纸条剪出各种姿态的人形小纸片，放在玻璃板下面，然后用一块硬泡沫塑料在玻璃板上摩擦，可见小纸人翩翩起舞.

(1)小纸人为什么会翩翩起舞？

(2)如果实验前把“舞区”烤一烤，实验效果会更好. 这是为什么？



班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

第二节　库仑定律

第 1 课时　库仑定律

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　点电荷

1. [2024·天津一中月考] 物理学引入“点电荷”概念，从科学方法上来说属于　（　）

A. 观察实验的方法

B. 控制变量的方法

C. 等效替代的方法

D. 建立物理模型的方法

2. 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

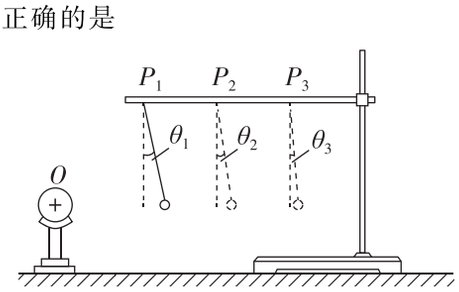
B. 只要是体积很小的带电体就能看作点电荷

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

◆ 知识点二　影响静电力的因素

3. （多选）[2024·珠海一中月考] 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 的位置，调节细丝线长度，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　（　）



A. 通过该实验的现象可知，小球带正电

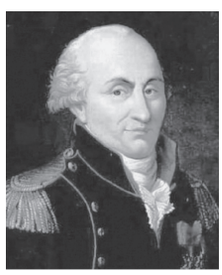
B. 该实验可以研究电荷间相互作用力大小与它们之间距离是否有关

C. 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小

D. 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

◆ 知识点三　库仑定律的理解及应用

4. [2024·安徽芜湖期中] 法国科学家库仑在 1785 年发现了库仑定律，下列关于库仑定律发现过程的说法，正确的是　（　）



A. 库仑从万有引力定律中得到启示，将电荷间的相互作用类比于物体间的引力作用，用实验直接测量了电荷间作用力与距离的关系

B. 库仑用库仑扭秤直接测出了静电力常量的数值 $k=9.0\times10^9\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$

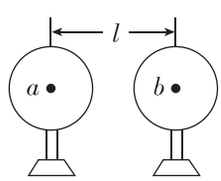
C. 质量相等的两个带电金属球，如果相互接触后再分开，每个金属球的电荷量都是原来的一半

D. 任何两个电荷间的相互作用都满足库仑定律

5. [2024·中山期末] 两个相同的带同种电荷的导体小球所带电荷量的比值为 1∶5，相距为 r 时库仑力的大小为 F，今使两小球接触后再分开放到相距为 $3r$ 处，则此时库仑力的大小为　（　）

A. $\frac{1}{6}F$　　B. $\frac{1}{5}F$　　C. $\frac{1}{4}F$　　D. $\frac{1}{3}F$

6. 如图所示，两个完全相同的金属球壳 a 与 b 的质量均为 m，壳层的厚度和质量分布均匀，将它们分别固定于绝缘支座上，两球心间的距离为 l 且为球半径的 3 倍. 若使它们带上等量异种电荷，两球电荷量的绝对值均为 Q，引力常量为 G，静电力常量为 k，则 a、b 两球之间的万有引力 $F_{引}$、库仑力 $F_{库}$ 分别为　（　）



A. $F_{引}=G\frac{m^2}{l^2}$，$F_{库}=k\frac{Q^2}{l^2}$

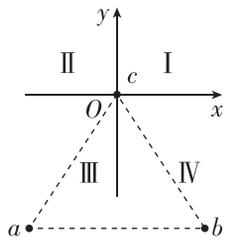
B. $F_{引}\neq G\frac{m^2}{l^2}$，$F_{库}\neq k\frac{Q^2}{l^2}$

C. $F_{引}\neq G\frac{m^2}{l^2}$，$F_{库}=k\frac{Q^2}{l^2}$

D. $F_{引}=G\frac{m^2}{l^2}$，$F_{库}\neq k\frac{Q^2}{l^2}$

◆ 知识点四　静电力的叠加

7. 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（　）



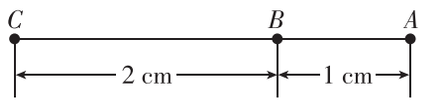
A. 从原点指向第Ⅰ象限

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

8. ［2024·惠州期末］如图所示，一条直线上的三点分别固定 $Q_A=+3\times10^{-9}$ C、$Q_B=-4\times10^{-9}$ C、$Q_C=+3\times10^{-9}$ C 的 A、B、C 三个点电荷，则作用在点电荷 A 上的库仑力的大小为（　）



A. 9.9×10^{-4} N　　B. 9.9×10^{-3} N

C. 1.17×10^{-4} N　　D. 2.7×10^{-4} N

综合提升练

9. ［2024·四川眉山期末］两个完全相同的金属小球相距一定的距离，其中 A 球带电荷量是 B 球的 2 倍，现把它们接触后置于原处，它们之间的库仑力变为原来的 $\frac{1}{8}$，则（　）

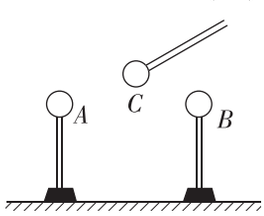
A. 接触之前，两球一定带同种电荷

B. 接触之前，两球一定带异种电荷

C. 两球接触时，一定有部分正电荷从 A 球转移到 B 球

D. 两球接触时，一定有部分电子从 A 球转移到 B 球

10. ［2024·佛山期末］如图所示，完全相同的三个金属球 A、B、C 均固定在绝缘棒一端，其中 A、B 球分别带 $+8e$ 和 $-2e$ 的电荷量，C 球不带电. 当 A、B 球相距 r 时（两球半径相比两球间距不能忽略），两球间静电力为 F. 现在用 C 球先后去触碰 A、B 球，则触碰后 A、B 间的静电力（　）



A. 等于 $\frac{F}{2}$

B. 等于 $\frac{F}{4}$

C. 大于 $\frac{F}{2}$

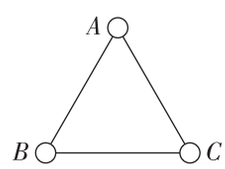
D. 小于 $\frac{F}{4}$

11. ［2024·江门期中］两个相同的金属小球（可视为点电荷），一个带的电量为 $+4Q$，另一个带的电量为 $-8Q$.（静电力常量为 k）求：

(1)当两球相距为 d 时，它们之间的静电力大小并注明是引力还是斥力；

(2)把两球接触，分开后使它们相距仍为 d，它们之间的静电力大小并注明是引力还是斥力.

12. ［2024·东莞期末］真空中有三个点电荷，它们固定在边长为 50 cm 的等边三角形的三个顶点上，每个点电荷都是 $+1\times10^{-5}$ C，求它们各自所受的库仑力.（保留 2 位有效数字）



班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

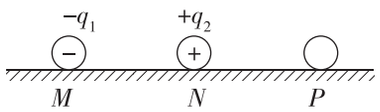
第 2 课时　有库仑力参与的力学问题

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　三个共线点电荷的平衡问题

1. [2024·重庆九龙坡期末] 如图所示，光滑绝缘的水平桌面的同一直线上，放置三个可视为点电荷的小球 M、N 和 P，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　（　）



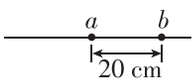
A. P 一定带正电，$q_1=q_2$

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）[2024·天津实验中学月考] 如图所示，两个点电荷的电荷量分别为 $q_1=4\times10^{-9}$ C 和 $q_2=-9\times10^{-9}$ 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，则该点电荷所处的位置是　（　）



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. 对点电荷 c 的电荷量无要求

◆ 知识点二　含库仑力的平衡问题

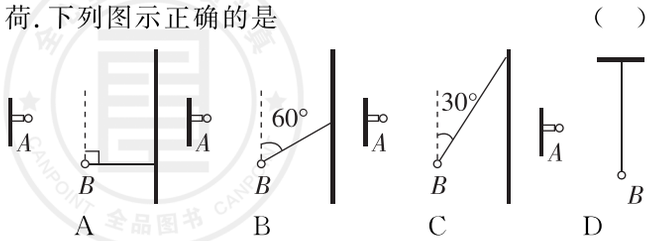
3. [2024·深圳中学月考] 如图所示，两个电荷量均为 $+q$ 的小球用长为 l 的轻质绝缘细绳连接，静止在光滑的绝缘水平面上. 两个小球的半径 $r\ll l$，静电力常量为 k，则轻绳的张力大小为　（　）



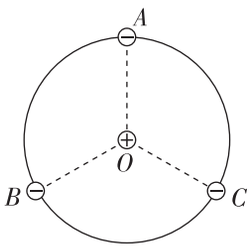
A. 0　　B. $\dfrac{kq^2}{l^2}$

C. $2\dfrac{kq^2}{l^2}$　　D. $\dfrac{kq}{l^2}$

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



5. [2024·河北石家庄期末] 如图所示，A、B、C 是光滑绝缘水平桌面上位于同一圆周且等间距的三点，现在这三点分别放置完全相同的带电荷量为 $-q$ 的金属小球，同时在圆心 O 处放置一个带电荷量为 $+Q$ 的小球，已知所有小球均可看作点电荷且均处于静止状态，则 Q 与 q 的比值为　（　）



A. $\dfrac{1}{3}$

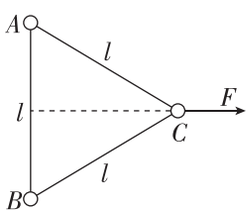
B. $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

C. $\sqrt{3}$

D. 3

◆ 知识点三　含库仑力的动力学问题

6. （多选）如图所示，光滑绝缘的水平面上，三个质量均为 m 的带电小球 A、B、C 均用长为 l 的绝缘轻杆相连，A 球的电荷量为 $+q$，现对 C 球施加一水平向右的恒力 F 之后，三个小球一起向右运动且杆均没有弹力，F 的作用线反向延长与 A、B 间杆的中点相交. 已知静电力常量为 k，三个带电小球均可视为点电荷，下列说法正确的是　（　）



A. A、B、C 三个小球一定带同种电荷

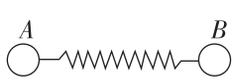
B. A、B 两个小球的电荷量一定相同

C. C 的电荷量大小为 $2q$

D. 恒力 F 的大小为 $k\dfrac{\sqrt{3}q^2}{2l}$

综合提升练

7. 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. 弹簧伸长量为 x_0 时小球平衡，若 A、B 带电荷量加倍，当它们重新平衡时，弹簧伸长量为 x，则 x 和 x_0 的关系为　（　）



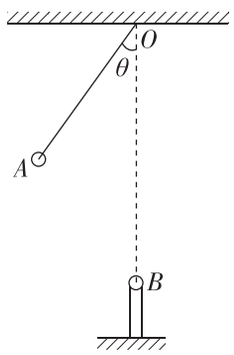
A. $x=2x_0$

B. $x=4x_0$

C. $x<4x_0$

D. $x>4x_0$

8. [2024·广州期中] 如图所示，质量为 m、电荷量为 q 的带电小球 A 用绝缘细线悬挂于 O 点，电荷量也为 q 的小球 B 固定在 O 点正下方绝缘柱上. 绝缘细线长为 l，O 点与小球 B 的间距为 $\sqrt{3}l$，当小球 A 平衡时，悬线与竖直方向夹角 $\theta=30°$. 带电小球 A、B 均可视为点电荷，静电力常量为 k，则 （ ）



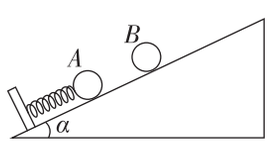
A. A、B 间库仑力大小 $F=\dfrac{kq^2}{2l^2}$

B. A、B 间库仑力大小 $F=\dfrac{\sqrt{3}mg}{3}$

C. 细线拉力大小 $T=\dfrac{kq^2}{l^2}$

D. 细线拉力大小 $T=\sqrt{3}mg$

9. [2024·佛山期末] 如图所示，在倾角为 α（小于 45°）的光滑绝缘斜面上固定一个挡板，在挡板上连接一根绝缘轻质弹簧，弹簧另一端与 A 球连接. A、B 两个带电小球的质量均为 M，系统处于静止状态时，小球 A、B 之间的距离为 L，则 （ ）



A. 静止时 A 球受到 3 个力的作用

B. 静止时斜面对 B 的作用力小于 B 所受库仑力

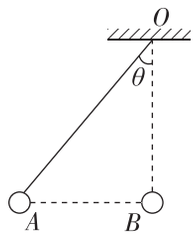
C. 若 A 球电荷量加倍，则重新平衡后 A、B 距离为 $2L$

D. 若 B 球电荷量减半，重新平衡后弹簧长度不变

10. [2024·惠州期中] 如图所示，用长为 L 的绝缘细线将质量为 m 的带电小球 A 悬挂在 O 点，在悬点 O 的正下方固定一个带电小球 B，A、B 在同一水平线上，小球 A 静止时细线与竖直方向的夹角 $\theta=37°$，两个小球带电荷量相同，均可视为点电荷，静电力常量为 k，重力加速度为 g，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，求：

(1)细线上拉力大小；

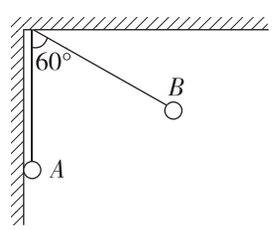
(2)小球 A 的电荷量.



11. [2024·江门期中] 如图所示，真空中两个相同的小球带有等量同种电荷，电荷量均为 8×10^{-7} C，分别用 8 cm 长的绝缘轻线悬挂于绝缘天花板的一点，当平衡时 B 球偏离竖直方向 60°角，A 竖直悬挂且与绝缘墙壁接触（g 取 10 m/s^2），求：

(1)每个小球的质量；

(2)竖直轻线对 A 球的拉力大小.



班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

第三节　电场　电场强度

第 1 课时　电场　点电荷的电场

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　电场　电场强度

1. 关于电场的说法中正确的是（　）

A. 电场不是客观存在的物质，是为了研究电场力而假想的

B. 两电荷之间的相互作用力是一对平衡力

C. 电场是客观存在的物质，是由分子、原子等实物粒子组成的

D. 电场的基本性质是对放入其中的电荷产生力的作用

2. [2024・中山期中] 对于 $E=\dfrac{F}{q}$ 和 $E=k\dfrac{Q}{r^2}$ 两个公式，下列说法正确的是（　）

A. $E=\dfrac{F}{q}$ 适用于包括点电荷在内的所有场源的电场求场强，且 E 的方向和试探电荷所受的 F 一致

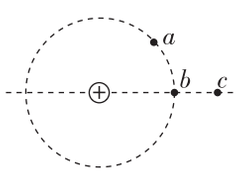
B. E 随 q 的增大而减小，随 Q 的增大而增大

C. q 表示电场中试探电荷的电荷量，Q 表示场源电荷的电荷量

D. 拿走电荷量为 Q 的电荷后，场强 E 保持不变

◆ 知识点二　点电荷的电场

3. [2024・河北石家庄一中月考] 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（　）



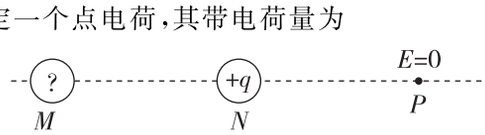
A. a、b 两点电场强度方向相同

B. b、c 两点电场强度方向相反

C. a 点的场强小于 b 点的场强

D. b 点的场强大于 c 点的场强

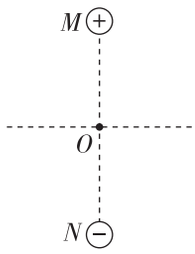
4. [2024・广州期末] 如图所示，M、N 和 P 三点共线且 $MN=NP$，N 点处固定有一个点电荷，带电荷量为 $+q$. 若想让 P 点处电场强度 E 为 0，可在 M 点处固定一个点电荷，其带电荷量为（　）



A. $+2q$　　B. $-2q$

C. $+4q$　　D. $-4q$

5. [2024・深圳期末] 如图所示，真空中有两个固定点电荷 M、N，所带电荷量分别为 $+q$ 和 $-2q$. M、N 间的距离为 L，已知静电力常量为 k，则 M、N 中点 O 的电场强度的大小和方向为（　）



A. $\dfrac{6kq}{L^2}$，由 O 指向 M

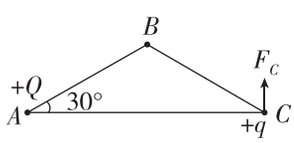
B. $\dfrac{6kq}{L^2}$，由 O 指向 N

C. $\dfrac{12kq}{L^2}$，由 O 指向 M

D. $\dfrac{12kq}{L^2}$，由 O 指向 N

◆ 知识点三　电场强度的叠加

6. （多选）[2024・东莞期末] 如图所示，等腰三角形 ABC 中，底边 AC 长为 l，$\angle A=\angle C=30°$. 分别在 A、B 两点固定两个点电荷，已知固定在 A 点的电荷为正电荷，电荷量为 Q. 将一带正电的试探电荷放置在 C 点，其受到的电场力垂直于 AC 向上，已知静电力常量为 k，则下列说法正确的是（　）



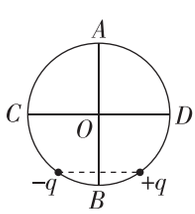
A. 固定在 B 点的点电荷带正电

B. 固定在 B 点的点电荷带负电

C. C 点的电场强度大小为 $\dfrac{\sqrt{3}kQ}{3l^2}$

D. C 点的电场强度大小为 $\dfrac{2\sqrt{3}kQ}{3l^2}$

7. [2024・佛山期末] AB 和 CD 为圆上两条相互垂直的直径，圆心为 O，将电荷量分别为 $-q$ 和 $+q$ 的两点电荷放在圆周上，其位置关于 AB 对称且距离等于圆的半径，如图所示. 要使圆心处的电场强度为零，可在圆周上再放一个适当的点电荷 Q，则该点电荷 Q（　）



A. 应放在 A 点，$Q=2q$

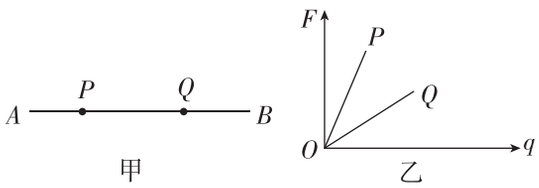
B. 应放在 B 点，$Q=-2q$

C. 应放在 C 点，$Q=-q$

D. 应放在 D 点，$Q=-q$

综合提升练

8. [2024·江门期末] 如图甲所示中，AB 是一个点电荷形成的电场中的一条电场线，图乙则是放在电场线上 P、Q 处试探电荷所受电场力的大小与其电荷量间的函数图像，电场方向由 A 指向 B，由此可以判断 （ ）



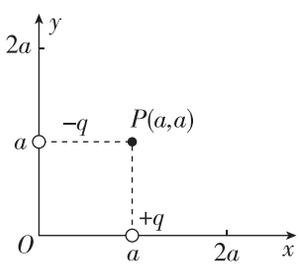
A. 场源电荷是正电荷，位于 A 侧

B. 场源电荷是正电荷，位于 B 侧

C. 场源电荷是负电荷，位于 A 侧

D. 场源电荷是负电荷，位于 B 侧

9. [2024·清远期中] 如图所示，在 $(a,0)$ 位置放置电荷量为 q 的正点电荷，在 $(0,a)$ 位置放置电荷量为 q 的负点电荷，在某点处放置正点电荷为 $Q=2\sqrt{2}q$，使得 P 点的电场强度为零. 则 Q 的位置为 （ ）



A. $(2a,2a)$

B. $(0,0)$

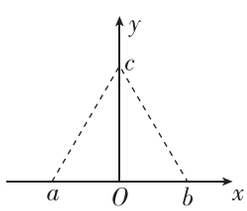
C. $(2a,0)$

D. $(0,2a)$

10. [2024·珠海一中期末] 在 xOy 直角坐标系中，a、b 的坐标分别为 $(-l,0)$ 和 $(l,0)$，c 点在 y 轴上，a、b、c 为正三角形的顶点. 在 a、b 点分别固定电荷量为 $+Q$ 和 $-Q$ 的点电荷. 求：

(1) O 点的电场强度大小和方向；

(2) c 点的电场强度大小和方向.

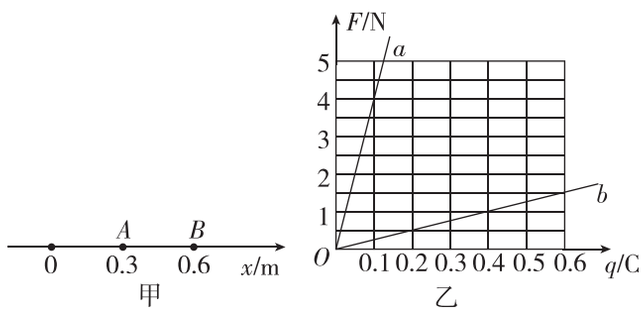


11. [2024·汕头期末] 在一个正的点电荷 Q 的电场中，让 x 轴与它的一条电场线重合，坐标轴上 A、B 两点的坐标分别为 0.3 m 和 0.6 m（图甲），在 A、B 两点分别放置试探电荷，其受到的静电力跟试探电荷的电荷量的关系如图乙中直线 a、b 所示.

(1) 斜率是数学中几何学的名词，是表示一条直线（或曲线的切线）关于（横）坐标轴倾斜程度的量. 它通常用直线（或曲线的切线）与（横）坐标轴夹角的正切，或两点的纵坐标之差与横坐标之差的比来表示. 如图乙所示，本题中 F-q 图线的斜率表达电场的什么特征量？

(2) 求电场中 A、B 两点电场强度的大小和方向；

(3) 求点电荷 Q 所在位置的坐标.



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

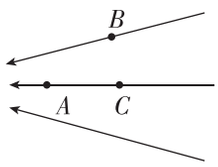
第 2 课时　电场线

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　电场线

1. [2024·梅州期末] 如图所示为某一点电荷产生的电场线，A、B、C 点的场强大小分别为 $2E$、E、E，则 (　　)



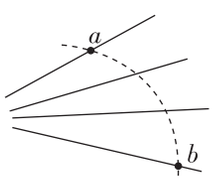
A. 该点电荷为正电荷

B. 该点电荷在 A 点的左侧

C. B、C 两点场强相同

D. 电子在 A 点所受电场力方向向左

2. [2024·中山期中] 如图所示，实线是一簇未标明方向的电场线，虚线是某一带电粒子通过该电场区域时的运动轨迹，a、b 是轨迹上的两点. 带电粒子在运动中只受电场力作用，根据此图可作出正确判断的是 (　　)



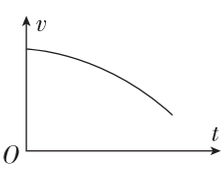
A. 该粒子带正电

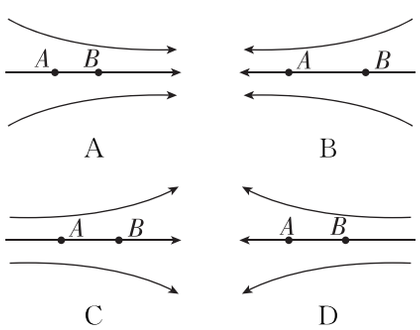
B. 该电场强度的方向向左

C. 粒子在 a、b 两点的加速度 b 处较大

D. 粒子在 a、b 两点的速度 a 处较大

3. [2024·广州期末] A、B 是一条电场线上的两个点，一带正电的粒子仅在静电力作用下以一定的初速度从 A 点沿电场线运动到 B 点，其 v-t 图像如图，则该电场的电场线分布可能是图中的 (　　)





A

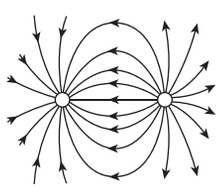
B

C

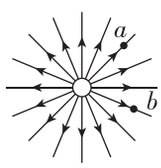
D

◆ 知识点二　几种常见电场的电场线

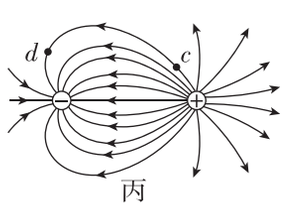
4. [2024·深圳期中] 下列四幅图中有关电场说法正确的是 (　　)



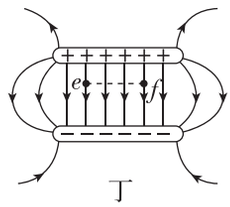
甲



乙



丙



丁

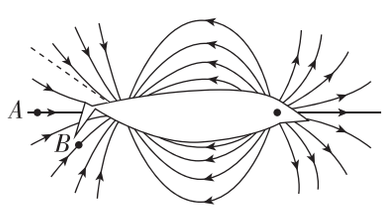
A. 图甲为等量同种点电荷形成的电场线

B. 图丁中把某一电荷从 e 点沿平行金属板方向移动到 f 点，电场力不做功

C. 图乙离点电荷距离相等的 a、b 两点电场强度相同

D. 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

5. [2024·珠海期中] “反天刀”是生活在尼罗河的一种鱼类，沿着它身体的长度方向分布着电器官，这些器官能在其周围产生电场. 如图为“反天刀”周围的电场线分布示意图，A、B 为电场中的两点，下列说法正确的是 (　　)



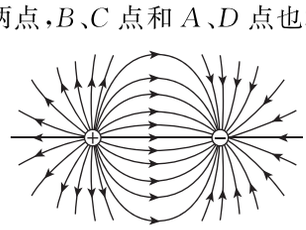
A. A 点电场强度比 B 点的大

B. “反天刀”周围的电场线是真实存在的

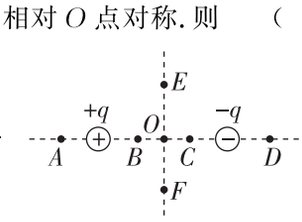
C. “反天刀”周围的电场强度从尾部至头部先减小后增大

D. “反天刀”周围的电场与等量同种点电荷周围的电场相似

6. [2024·东莞期末] 用电场线能很直观、很方便地比较电场中各点场强的强弱. 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 点和 A、D 点也相对 O 点对称. 则 (　　)



甲



乙

A. B、C 两点场强大小和方向都相同

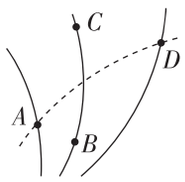
B. A、D 两点场强大小相等，方向相反

C. E、O、F 三点比较，O 点场强最小

D. B、O、C 三点比较，O 点场强最大

综合提升练

7. [2024·中山期末] 如图所示的实线为某静电场的电场线，虚线是仅在电场力作用下某带负电粒子的运动轨迹，A、B、C、D 是电场线上的点，其中 A、D 两点在粒子的轨迹上，下列说法正确的是 (　　)



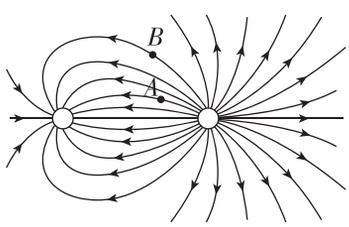
A. 该电场可能是正点电荷产生的

B. 由图可知，同一电场的电场线在空间是可以相交的

C. 将该粒子在 C 点由静止释放，它可能一直沿电场线运动

D. 该粒子在 A 点的速度一定大于在 D 点的速度

8. [2024·东莞期中] 两点电荷形成电场的电场线分布如图所示，A、B 是电场线上的两点，下列判断正确的是 (　　)



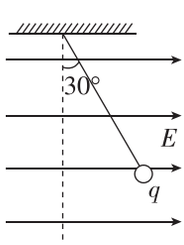
A. 左边电荷带负电，右边电荷带正电

B. 两电荷所带电荷量相等

C. A、B 两点的电场强度大小相等

D. 若将带负电的试探电荷放在 A 点，则 A 点的电场强度方向会反向

9. [2024·湖北宜昌一中月考] 如图所示，用一条绝缘轻绳悬挂一个带正电的小球，小球质量为 m，所带电荷量为 q. 现加水平方向的匀强电场，平衡时绝缘绳与竖直方向夹角为 30°，重力加速度为 g. 下列选项正确的是 (　　)



A. 匀强电场的电场强度大小等于 $\dfrac{\sqrt{3}mg}{3q}$

B. 小球受到的电场力大小等于 $\sqrt{3}mg$

C. 匀强电场的电场强度大小等于 $\dfrac{\sqrt{3}q}{3mg}$

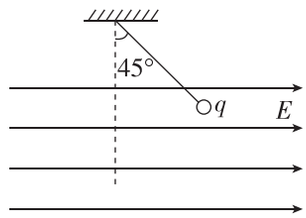
D. 小球受到的拉力大小等于 $\sqrt{3}mg$

10. [2024·河北石家庄二中月考] 在水平方向的匀强电场中，用绝缘轻绳悬挂一质量为 m、电荷量为 q 的小球，小球静止时轻绳与竖直方向的夹角为 45°. 重力加速度为 g，不计空气阻力.

(1)求匀强电场的场强大小 E；

(2)若剪断轻绳，求小球此后在电场中运动时的加速度大小 a；

(3)若撤去电场，小球将在竖直平面内摆动，求小球摆到最低点时受到轻绳的拉力大小 F'.

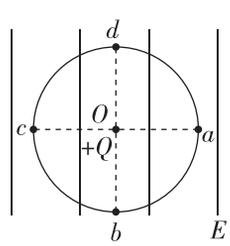


11. 如图所示，在电场强度为 E 的匀强电场中，以 O 点为圆心，r 为半径作一圆周，在 O 点固定一电荷量为 $+Q$ 的点电荷，a、b、c、d 为相互垂直且过圆心的两条直线和圆周的交点，且 bd 平行于电场线. 当把一试探电荷 $+q$ 放在 d 点恰好平衡(不计重力)时：

(1)匀强电场的电场强度 E 的大小、方向如何？

(2)试探电荷 $+q$ 放在点 c 时，受力 F_c 的大小、方向如何？

(3)试探电荷 $+q$ 放在点 b 时，受力 F_b 的大小、方向如何？



班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

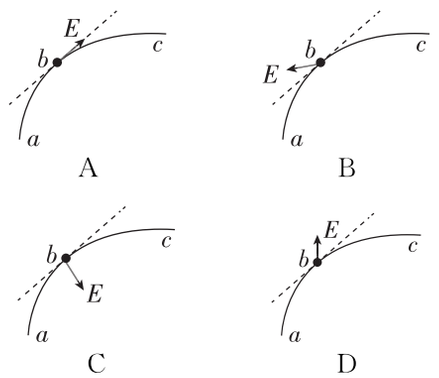
习题课：电场的力的性质

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　电场线与轨迹综合问题

1. [2024·天津一中月考] 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)　(　)



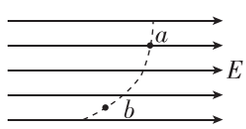
2. 如图所示，实线是匀强电场的电场线，虚线是某带电粒子(只受静电力作用)通过该电场区域时的运动轨迹，a、b 是轨迹上两点，则由此图作出的判断错误的是　(　)

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



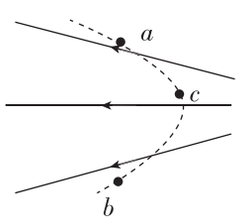
3. 如图所示的电场中，虚线为某带电粒子只在静电力作用下的运动轨迹，a、b、c 是轨迹上的三个点，则　(　)

A. 粒子一定带负电

B. 粒子一定是从 a 点运动到 b 点

C. 粒子在 c 点的加速度一定大于在 b 点的加速度

D. 粒子在电场中 c 点的速度一定大于在 a 点的速度



◆ 知识点二　电场中的动力学问题

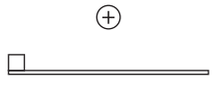
4. 如图所示，一块粗糙薄绝缘板水平放置，距离薄板上、下 h 处依次有电荷量为 $+Q$ 和 $-Q$ 的两个点电荷，一个电荷量为 $+q$($q \ll Q$)的绝缘小滑块从绝缘板的左端以初速度 v_0 向右运动，并一直沿着绝缘板表面到达板的右端，则在滑块通过薄板的过程中　(　)

A. 一直减速运动

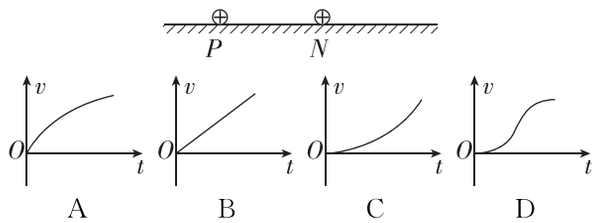
B. 先加速运动，后减速运动

C. 先减速运动，后加速运动，再减速运动

D. 先减速运动，后加速运动



5. 如图所示，在光滑绝缘水平面上的 P 点固定着一个带正电的点电荷，在它的右侧 N 点由静止开始释放一个带正电的小球(可视为质点). 以水平向右为正方向，下图中能反映小球运动速度随时间变化规律的是　(　)



◆ 知识点三　求解电场强度的其他方法

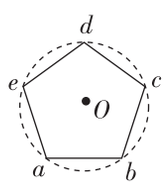
6. 如图所示，$abcde$ 是半径为 r 的圆的内接正五边形，当在顶点 a、b、c、d、e 处各固定一带电荷量为 $+Q$ 的点电荷时，O 点的电场强度为零，若在 e 处改为固定一带电荷量为 $-3Q$ 的点电荷，a、b、c、d 各处点电荷不变，静电力常量为 k，则圆心 O 处的电场强度大小为　(　)

A. $\dfrac{4kQ}{r^2}$

B. $\dfrac{3kQ}{r^2}$

C. $\dfrac{2kQ}{r^2}$

D. $\dfrac{kQ}{r^2}$



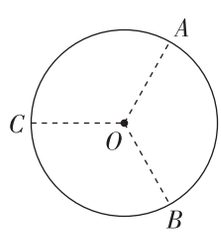
7. [2024·广州期末] 如图所示，半径为 R 的绝缘细圆环上均匀分布着电荷量为 Q 的正电荷，A、B、C 三点将圆周三等分. 取走 A、B 处弧长均为 ΔL 的圆弧上的电荷($\Delta L \ll R$)，静电力常量为 k，此时圆心 O 处电场强度　(　)

A. 方向沿 CO，大小为 $k\dfrac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$

B. 方向沿 OC，大小为 $k\dfrac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$

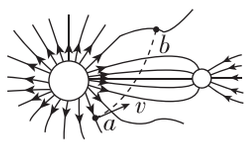
C. 方向沿 CO，大小为 $k\dfrac{Q\Delta L}{\pi R^3}$

D. 方向沿 OC，大小为 $k\dfrac{Q\Delta L}{\pi R^3}$



综合提升练

8. [2024·中山期末] 两大小不同的带电小球产生电场的电场线分布情况如图所示，某一带电粒子仅受电场力作用沿虚线由 a 点移动到 b 点，则下列有关说法正确的是 (　　)



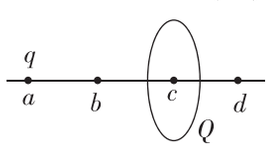
A. 两小球带同种电荷

B. 带电粒子带正电

C. 粒子在 b 点所受电场力较大

D. 粒子由 a 点移动到 b 点动能减小

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



A. $k\dfrac{3q}{R^2}$

B. $k\dfrac{10q}{9R^2}$

C. $k\dfrac{Q+q}{R^2}$

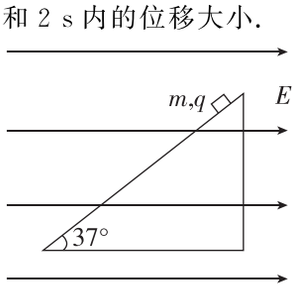
D. $k\dfrac{9Q+q}{9R^2}$

10. [2024·东莞期末] 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. $\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，重力加速度 g 取 10 m/s^2. 某时刻，电场强度变为原来的 $\dfrac{1}{2}$，求：

(1) 原来的电场强度大小；

(2) 小物块运动的加速度；

(3) 小物块 2 s 末的速度大小和 2 s 内的位移大小.

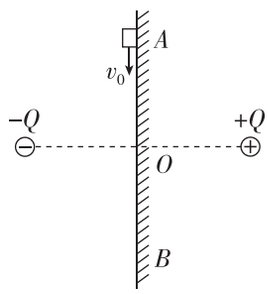


11. [2024·天津一中月考] 如图所示，两异种点电荷的电荷量均为 Q，绝缘竖直平面过两点电荷连线的中点 O 且与连线垂直，平面上 A、O、B 三点位于同一竖直线上，$AO=BO=L$，点电荷到 O 点的距离也为 L. 现有电荷量为 $-q$、质量为 m 的小物块 (可视为质点)，从 A 点以初速度 v_0 向 B 点滑动，到达 B 点时速度恰好减为零. 已知物块与平面的动摩擦因数为 μ，重力加速度为 g. 求：

(1) A 点的电场强度的大小；

(2) 物块过 A 点的加速度；

(3) 物块通过 O 点的速度大小.



班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

第四节　电势能与电势

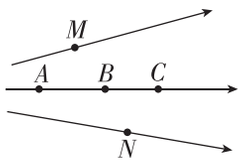
第 1 课时　电势能与电势

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　电场力做功

1. [2024·清远期末] 如图所示，将正电荷从 A 移动到 C 的过程中，下列说法正确的是（　）



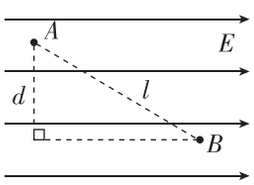
A. 从 A 经 B 到 C 静电力对电荷做功最多

B. 从 A 经 M 到 C 静电力对电荷做功最多

C. 从 A 经 N 到 C 静电力对电荷做功最多

D. 不管将正电荷沿哪条路径从 A 移动到 C，静电力对其都做正功且相等

2. [2024·惠州期末] 如图所示，在一大小为 E 的水平匀强电场中，A、B 两点的直线距离为 l，垂直电场方向的距离为 d. 一电荷量为 q 的带正电粒子从 A 点沿图中虚线移动到 B 点. 下列说法正确的是（　）



A. 该过程中电场力做的功为 0

B. 该过程中电场力做的功为 qEl

C. 该过程中电场力做的功为 qEd

D. 该过程中电场力做的功为 $qE\sqrt{l^2-d^2}$

◆ 知识点二　电势能

3. [2024·四川广安期末] 下列说法正确的是（　）

A. 重力做功与路径无关，而电场力做功与路径有关

B. 电场力对电荷做正功时，电荷具有的电势能将增加

C. A 电荷的电势能 $E_{pA}=3\ \mathrm{J}$，B 电荷的电势能 $E_{pB}=-4\ \mathrm{J}$，则 $E_{pA}<E_{pB}$

D. 电场力对电荷做负功时，电荷具有的电势能将增加

4. [2024·江西鹰潭期末] 一个电荷只在电场力作用下从电场中的 A 点移到 B 点时，电场力做了 $5\times10^{-6}\ \mathrm{J}$ 的功，那么（　）

A. 电荷在 B 处时将具有 $5\times10^{-6}\ \mathrm{J}$ 的电势能

B. 电荷在 B 处将具有 $5\times10^{-6}\ \mathrm{J}$ 的动能

C. 电荷的电势能减少了 $5\times10^{-6}\ \mathrm{J}$

D. 电荷的动能减少了 $5\times10^{-6}\ \mathrm{J}$

◆ 知识点三　电势

5. [2024·梅州期末] 下列关于电势和电势能的说法正确的是（　）

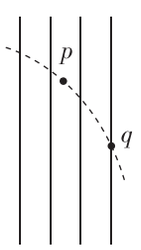
A. 电场力对电荷做正功，该电荷在电场中的电势能一定减少

B. 电势降低的方向，就是场强方向

C. 选择不同的零电势点，电场中同一位置的电势值不变

D. 在电场中同一位置，正试探电荷的电势能大于负试探电荷的电势能

6. [2024·佛山期末] 如图所示，实线表示匀强电场的电场线. 一个带负电荷的粒子以某一速度射入匀强电场，只在电场力作用下，运动的轨迹如图中的虚线所示，p、q 为轨迹上的两点. 若 p 点电势为 φ_p，q 点电势为 φ_q，则（　）



A. 场强方向一定向上，且电势 $\varphi_p>\varphi_q$

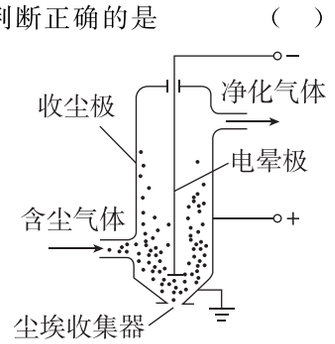
B. 场强方向一定向上，且电势 $\varphi_p<\varphi_q$

C. 场强方向一定向下，且电势 $\varphi_p>\varphi_q$

D. 场强方向一定向下，且电势 $\varphi_p<\varphi_q$

综合提升练

7. [2024·广州期中] 某除尘装置如图所示，其收尘极为金属圆筒，电晕极位于圆筒中心. 当两极接上高压电源时，电晕极附近会形成很强的电场使空气电离，废气中的尘埃吸附离子后在电场力的作用下向收尘极运动并沉积. 假设尘埃向收尘极运动过程中所带电荷量不变，下列判断正确的是（　）



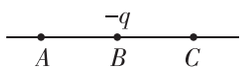
A. 金属圆筒内存在匀强电场

B. 金属圆筒内的电场线由电晕极指向收尘极

C. 带电尘埃带的是正电荷

D. 带电尘埃向收尘极运动过程中，电势能越来越小

8. [2024·茂名期末] 如图所示，A、B、C 为同一直线上的三点，其中 B 点到 A、C 两点的距离相等，电荷量为 $-q$ 的点电荷固定在 B 点. 先将一电荷量为 $+2q$ 的点电荷 Q_1 从无穷远处(电势为 0)移到 A 点，此过程中，电场力做的功为 W. 将点电荷 Q_1 移走，再将一电荷量为 $-q$ 的点电荷 Q_2 从无穷远处移到 C 点，在此过程中，电场力对点电荷 Q_2 做的功为 (　)



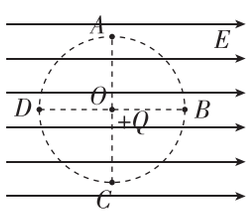
A. $2W$

B. $-2W$

C. $\frac{W}{2}$

D. $-\frac{W}{2}$

9. [2024·深圳期中] 如图所示，在水平向右、大小为 E 的匀强电场中，在 O 点固定一电荷量为 Q 的正电荷，A、B、C、D 是以 O 点为圆心、半径为 r 的同一圆周上的四点，B、D 连线与电场线平行，A、C 连线与电场线垂直，则 (　)



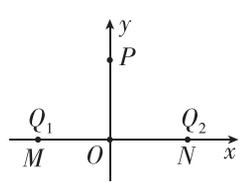
A. A 点和 C 点的电场强度相同

B. D 点电场强度大小可能为 0

C. 将一正电荷 q 从 A 沿圆周移动到 B，电势能不变

D. A、B、C、D 四个点中 B 点电势最高

10. [2024·江苏徐州期中] 如图所示，真空中有两个电性未知的点电荷 Q_1 和 Q_2，分别固定在 x 轴上 M、N 两点. P 点位于 y 轴上，P、M、N 到 O 点距离都相同. 将带正电的试探电荷 q 置于 P 点时，q 所受电场力方向斜向右上方与 y 轴成 30°角. 下列说法正确的是 (　)



A. Q_1 和 Q_2 电性相反

B. Q_1 的电荷量比 Q_2 的大

C. q 在 O 点的电势能小于在 P 点的电势能

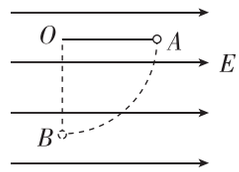
D. 若将 q 放在 O 点由静止释放，它将沿直线从 O 运动到 P 点

11. 如图所示，在场强为 $E=10^4$ N/C 的水平匀强电场中，有一根长为 $l=15$ cm 的细线，一端固定在 O 点，另一端系一个质量为 $m=3$ g、电荷量为 $q=2\times10^{-6}$ C 的带正电小球，当细线处于水平位置时，小球由静止开始释放，g 取 10 m/s^2.

(1)小球到达最低点 B 的过程中重力势能、电势能的变化量分别为多少？

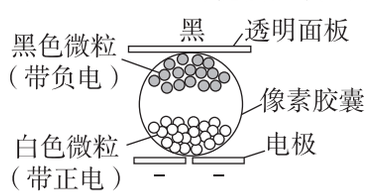
(2)若取 A 点电势为零，小球在 B 点的电势能、电势分别为多大？

(3)小球到 B 点时速度为多大？绳子张力为多大？

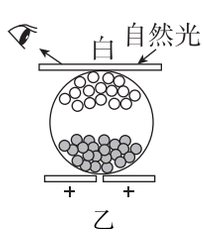


拓展挑战练

12. (多选)[2023·广东卷] 电子墨水是一种无光源显示技术，它利用电场调控带电颜料微粒的分布，使之在自然光的照射下呈现出不同颜色. 透明面板下有一层胶囊，其中每个胶囊都是一个像素. 如图甲所示，胶囊中有带正电的白色微粒和带负电的黑色微粒. 当胶囊下方的电极极性由负变正时，微粒在胶囊内迁移(每个微粒电荷量保持不变)，像素由黑色变成白色，如图乙所示. 下列说法正确的有 (　)



甲



乙

A. 像素呈黑色时，黑色微粒所在区域的电势高于白色微粒所在区域的电势

B. 像素呈白色时，黑色微粒所在区域的电势低于白色微粒所在区域的电势

C. 像素由黑变白的过程中，电场力对白色微粒做正功

D. 像素由白变黑的过程中，电场力对黑色微粒做负功

班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

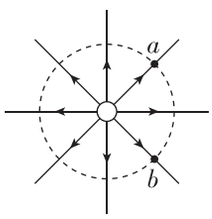
第 2 课时　等势面及其应用

建议用时：40 分钟

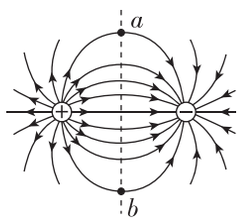
基础巩固练

◆ 知识点一　等势面

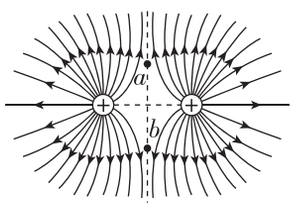
1. [2024·重庆沙坪坝期中] 在如图所示的四种电场中，分别标记有 a、b 两点，其中 a、b 两点的电势不相等的是（　）



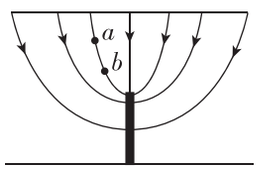
甲



乙



丙



丁

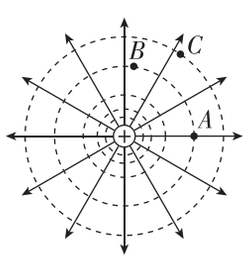
A. 图甲中与点电荷等距的 a、b 两点

B. 图乙中两等量异种点电荷连线的垂直平分线上与连线等距的 a、b 两点

C. 图丙中两等量同种点电荷连线的垂直平分线上与连线等距的 a、b 两点

D. 图丁中非匀强电场中的 a、b 两点

2. （多选）[2024·珠海期末] 如图所示，实线为一正点电荷的电场线，虚线为其等势面. A、B 是同一等势面上的两点，C 为另一等势面上的一点，下列判断正确的是（　）



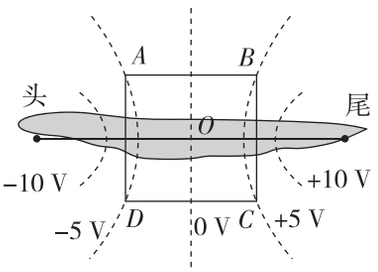
A. A 点场强与 B 点场强相同

B. C 点电势低于 B 点电势

C. 将电子从 A 点移到 B 点，电场力不做功

D. 将质子从 A 点移到 C 点，其电势能增加

3. [2024·东莞期末] 电鳗被称为“水中的高压线”，电鳗体内从头到尾都有一些类似小型电池的细胞，这些细胞就像许多叠在一起的叠层电池，这些“电池”串联起来后，电鳗的头和尾之间就产生了很高的电压，此时电鳗的头和尾的周围空间产生类似于等量异种点电荷（O 为两点电荷连线的中点）的强电场. 如图所示，虚线为该电场的等势线，实线 $ABCD$ 是以 O 点为中心的正方形，点 A 和 D 在同一等势线上，点 B 和 C 在另一等势线上. 则下列说法正确的是（　）



A. 电鳗的头部带正电，尾部带负电

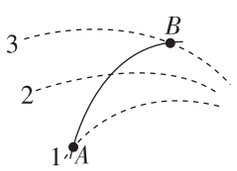
B. A 点与 C 点的电场强度方向不相同

C. 实线 $ABCD$ 区域内的电场可能是匀强电场

D. 带正电的试探电荷沿直线从 B 点移到 C 点的过程中，电势能先增大后减小

◆ 知识点二　电场线、等势面与轨迹的综合问题

4. [2024·佛山一中月考] 如图所示，虚线为某电场中的三条电场线 1、2、3，实线表示一带负电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹，A、B 是轨迹上的两点，则下列说法中正确的是（　）



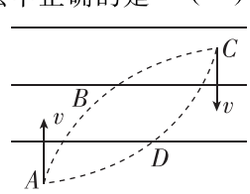
A. A 点的电势低于 B 点的电势

B. 粒子在 A 点的加速度大于在 B 点的加速度

C. 粒子在 A 点的速度大于在 B 点的速度

D. 粒子一定是从 A 点运动到 B 点

5. 如图所示，实线是匀强电场的电场线，带电粒子 q_1、q_2 分别从 A、C 两点以初速度 v 垂直射入电场，其运动轨迹分别是图中的 ABC、CDA. 已知 q_1 带正电，不计粒子重力和阻力. 则下列说法中正确的是（　）



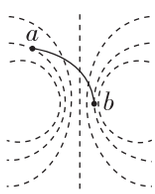
A. q_2 也带正电

B. A 点的电势低于 C 点的电势

C. 电场力对 q_1 做正功，对 q_2 做负功

D. q_1、q_2 的电势能均减小

6. 某平面区域内一静电场的等势线分布如图中虚线所示，一正电荷仅在电场力作用下由 a 运动至 b，设 a、b 两点的电场强度分别为 E_a、E_b，电势分别为 φ_a、φ_b，该电荷在 a、b 两点的速度分别为 v_a、v_b，电势能分别为 E_{pa}、E_{pb}，则（　）



A. $E_a > E_b$

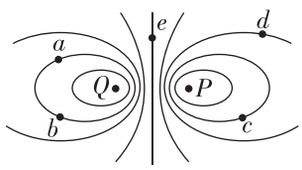
B. $\varphi_a > \varphi_b$

C. $v_a > v_b$

D. $E_{pa} > E_{pb}$

综合提升练

7. [2024·中山期中] 空间 P、Q 两点处固定等量异种电荷，其中 Q 点处为正电荷，P、Q 两点附近电场的等差等势面分布如图所示，a、b、c、d、e 为电场中的 5 个点，设无穷远处电势为 0，则 （ ）



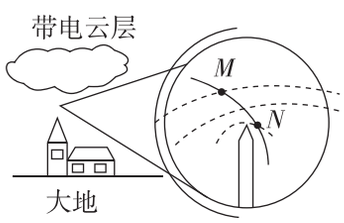
A. e 点的电势大于 0

B. c 点和 d 点的电场强度相同

C. b 点的电势低于 d 点的电势

D. 负电荷从 a 点移动到 c 点时电势能增加

8. [2024·广州期末] 高大的建筑物上安装接闪杆（避雷针），阴雨天气时云层中的大量电荷可以通过接闪杆直接引入大地，从而达到保护建筑物的目的. 如图所示，虚线是某次接闪杆放电时，带电云层和接闪杆之间三条等势线的分布示意图；实线是空气分子被电离后某个电荷 q 的运动轨迹，M 点和 N 点为运动轨迹上的两点，不计该电荷的重力，则 （ ）



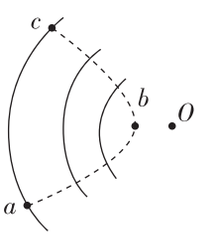
A. 若云层带负电，则接闪杆尖端也带负电

B. q 在 M 点的速度一定小于在 N 点的速度

C. q 在 M 点电势能小于在 N 点的电势能

D. q 越靠近接闪杆尖端，其加速度越小

9. [2024·福州期末] 一带电粒子射入一固定在 O 点的点电荷的电场中，粒子运动轨道如图虚线 a、b、c 所示，图中实线是同心圆弧，表示电场的等势面，不计重力，则下列不正确的是 （ ）



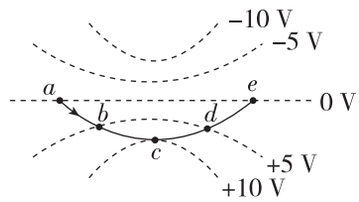
A. 此粒子一直受到静电排斥力

B. 粒子在 b 点的电势能一定大于 a 点的电势能

C. 粒子在 b 点的速度一定大于 a 点的速度

D. 粒子在 a 点和 c 点速度大小相等

10. （多选）[2024·河北石家庄期末] 两个固定的等量异种点电荷所形成电场的等势面如图中虚线所示，一带电粒子以某一速度从图中 a 点进入电场，其运动轨迹为图中实线所示. 若粒子只受静电力作用，则下列关于带电粒子的判断正确的是 （ ）



A. 带正电

B. 从 a 点到 e 点的运动过程中速度先变大后变小

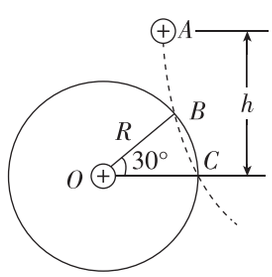
C. 从 a 点到 e 点的运动过程中电势能先变大后变小

D. 经过 b 点和 d 点时的速度相同

11. 如图所示，在 O 点放置一个正点电荷，在过 O 点的竖直平面内的 A 点处由静止释放一个带正电且可视为质点的小球，小球的质量为 m，电荷量为 q. 小球下落的轨迹如图中虚线所示，它与以 O 点为圆心、R 为半径的圆（图中实线表示）相交于 B、C 两点，O、C 在同一条水平线上，$\angle BOC=30°$，A 点距离 OC 的高度为 h. 若小球通过 B 点时的速度大小为 v，重力加速度为 g，求：

(1) 小球通过 C 点时的速度大小；

(2) 小球由 A 点运动到 C 点的过程中电势能的增加量.



班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	