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

浙江省

必修第三册 RJ

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS 目录

09 第九章　静电场及其应用
PART NINE

1　电荷 …… 002
2　库仑定律 …… 004
专题课：库仑定律的应用 …… 006
3　电场　电场强度 …… 008
　第 1 课时　电场强度、电场强度的叠加 …… 008
　第 2 课时　电场线、匀强电场 …… 010
专题课：静电场的力的性质 …… 012
4　静电的防止与利用 …… 014
本章易错过关（一） …… 016

10 第十章　静电场中的能量
PART TEN

1　电势能和电势 …… 018
2　电势差 …… 020
3　电势差与电场强度的关系 …… 022
专题课：电场线和等势面的综合应用　利用等分法确定等势面和电场线 …… 024
专题课：电场中的功能关系与图像问题 …… 026
4　电容器的电容 …… 028
　第 1 课时　电容器的电容 …… 028
　第 2 课时　平行板电容器的电容 …… 030
5　带电粒子在电场中的运动 …… 032
　第 1 课时　带电粒子在电场中的运动 …… 032
　第 2 课时　平抛运动的推论在电场中的应用　示波管工作原理 …… 034
专题课：带电粒子在重力场与电场中的运动 …… 036
专题课：带电粒子在交变电场中的运动 …… 038
本章易错过关（二） …… 040

11 第十一章　电路及其应用
PART ELEVEN

1　电源和电流 …… 042
2　导体的电阻 …… 044

3 实验：导体电阻率的测量 …… 046
第 1 课时 测量工具的使用及实验电路的基础设计 …… 046
第 2 课时 导体电阻率的测量 …… 048
4 串联电路和并联电路 …… 050
5 实验：练习使用多用电表 …… 052
专题课：测量电阻的其他方法 …… 054
本章易错过关（三） …… 056

12 第十二章 电能 能量守恒定律
PART TWELVE

1 电路中的能量转化 …… 058
2 闭合电路的欧姆定律 …… 060
专题课：闭合电路的功率 两类 U-I 图像的综合应用 …… 062
专题课：闭合电路的动态分析 故障分析 含电容器电路的分析与计算 …… 064
3 实验：电池电动势和内阻的测量 …… 066
专题课：安阻法和伏阻法测电池的电动势和内阻 …… 068
4 能源与可持续发展 …… 070
本章易错过关（四） …… 072

13 第十三章 电磁感应与电磁波初步
PART THIRTEEN

1 磁场 磁感线 …… 074
2 磁感应强度 磁通量 …… 076
3 电磁感应现象及应用 …… 078
4 电磁波的发现及应用 …… 080
5 能量量子化 …… 081
本章易错过关（五） …… 082

■ **参考答案**（练习册）［另附分册 P085～P116］ ■ **导学案**［另附分册 P117～P234］

>> 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

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。

10 第十章　静电场中的能量
PART TEN

1　电势能和电势
2　电势差
3　电势差与电场强度的关系
专题课：电场线和等势面的综合应用　利用等分法确定等势面和电场线
专题课：电场中的功能关系与图像问题
4　电容器的电容
第 1 课时　电容器的电容
第 2 课时　平行板电容器的电容
5　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
第 2 课时　平抛运动的推论在电场中的应用　示波管工作原理
专题课：带电粒子在重力场与电场中的运动
专题课：带电粒子在交变电场中的运动
本章易错过关（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。

2　库仑定律

（时间：40 分钟　总分：59 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ **知识点一　对点电荷的理解**

1. 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

◆ **知识点二　库仑定律的理解和应用**

3. [2024·余姚中学高一月考] 对库仑定律的理解，以下说法中正确的是（　）

A. 将两个点电荷放置在绝缘的煤油中相距一定距离，则两点电荷间将没有库仑力的作用
B. 由库仑定律的表达式 $F=k\frac{Q_1Q_2}{r^2}$ 可知，当 $r\to 0$ 时，F 将趋向于无限大
C. 库仑在实验中发现并总结了电荷间相互作用规律，同时用实验手段测定了静电力常量 $k=6.67\times10^{-11}\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$
D. 两个球心相距为 L、带电荷量均为 Q 且电荷均匀分布的绝缘球间的静电力大小为 $k\frac{Q^2}{L^2}$

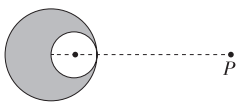
综合提升练

9. [2024·温州高一月考] 两个分别带有电荷量 $-Q$ 和 $+5Q$ 的相同金属小球（均可视为点电荷），固定在相距为 r 的两处，它们间库仑力的大小为 F，两小球相互接触后将其固定距离变为 $2r$，则两球间库仑力的大小为（　）

A. $\frac{F}{5}$　　B. $\frac{16F}{5}$
C. $\frac{5F}{16}$　　D. $\frac{4F}{5}$

拓展挑战练

13. （13 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 处且电荷量为 $+q$ 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）



第九章　静电场及其应用

1　电荷

（时间：40 分钟　总分：62 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　对电荷的理解

1. 下列对电现象及规律的认识中正确的是　（　）

A. 自然界中只存在正、负两种电荷

B. 同种电荷相互吸引，异种电荷相互排斥

C. 摩擦起电说明了电荷可以创生

D. 带电物体一定具有多余的电子

2. ［2024·河北石家庄二中高一期末］用丝绸摩擦玻璃棒后，玻璃棒带正电，这是因为在摩擦过程中玻璃棒　（　）

A. 得到质子　　B. 失去质子

C. 得到电子　　D. 失去电子

◆ 知识点二　起电的三种方式

3. ［2024·余杭高级中学高一月考］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. 如图所示，中国科技馆中有一实验项目，一实验员站在绝缘地板上，用手摸已经起电的范德格拉夫起电机的金属球，她的头发会竖起来. 关于以上现象，下列说法正确的是　（　）



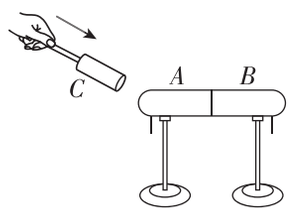
A. 实验员头发竖起来是她头发带同种电荷而相互排斥所致

B. 实验员头发竖立起来是她受到惊吓所致

C. 起电机起电的过程就是创生电荷的过程

D. 绝缘地板是起防滑作用的

5. ［2024·余姚中学高一月考］如图所示，两个不带电的导体 A 和 B，用一对绝缘柱支撑使它们彼此接触. 把一带正电荷的物体 C 置于 A 附近，贴在 A、B 下部的金属箔都张开　（　）



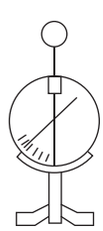
A. 此时 A 带正电，B 带负电

B. 此时 A、B 都带正电

C. 移去 C，贴在 A、B 下部的金属箔都闭合

D. 先把 A 和 B 分开，然后移去 C，贴在 A、B 下部的金属箔都闭合

6. ［2024·杭州高一期中］如图所示，小明同学在某次静电实验中，先让静电计带上正电，此时，静电计的指针张开一定的角度. 然后，他让一个带负电的小球去靠近静电计. 下列说法正确的是　（　）



A. 静电计所带的正电荷减少，指针张角变小

B. 静电计所带的正电荷增加，指针张角变大

C. 静电计所带的正电荷不变，指针张角不变

D. 静电计所带的正电荷不变，指针张角变小

◆ 知识点三　电荷守恒定律

7. ［2024·杭州高级中学高一月考］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

8. ［2024·诸暨中学高一月考］导体 A 带有 $5q$ 的正电荷，另一完全相同的导体 B 带有 q 的负电荷，将两导体接触一会儿后再分开，则 B 导体的电荷量为（　）

A. $-q$　　B. q

C. $2q$　　D. $4q$

◆ 知识点四　元电荷

9. （多选）关于元电荷，下列说法正确的是　（　）

A. 质子或电子叫元电荷

B. 1.6×10^{-19} C 的电荷量叫元电荷

C. 电子带负电荷，其电荷量的绝对值叫元电荷

D. 质子带正电荷，其电荷量的绝对值叫元电荷

10. （多选）[2024·义乌中学高一月考] 关于电荷量和元电荷，下列说法正确的是 （ ）

A. 电子的电荷量的精确数值最早是由密立根用油滴实验测得的

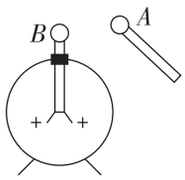
B. 物体所带的电荷量可以是任意值

C. 物体所带的电荷量最小值为元电荷，可取为 1.6×10^{-19} C

D. 物体所带的电荷量都是元电荷的整数倍

综合提升练

11. （多选）[2024·杭州二中高一期末] 一个带正电的验电器如图所示，当一个金属球 A 靠近验电器上的金属球 B 时，验电器中金属箔片的张角减小，则 （ ）



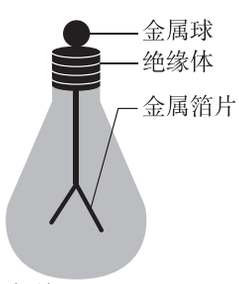
A. 金属球 A 可能不带电

B. 金属球 A 一定带正电

C. 金属球 A 可能带负电

D. 金属球 A 一定带负电

12. （多选）[2024·温州二中高一月考] 小明同学用自制的验电器进行了一些探究实验. 如图所示，小明使验电器带了负电荷，经过一段时间后，他发现该验电器的金属箔片（用包装巧克力的锡箔纸制作）几乎闭合了. 关于此问题，他跟学习小组讨论后形成了下列观点，你认为正确的是 （ ）



A. 金属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. 金属球上的负电荷被潮湿的空气导走了

D. 该现象是由电子的转移引起的，仍然遵循电荷守恒定律

13. [2024·宁波高一期中] 有三个完全相同的金属球，球 A 带的电荷量为 q，球 B 和球 C 均不带电. 先把球 A 与球 B 接触后分开，再让球 B 与球 C 接触后分开，最后让球 B 再次与球 A 接触后分开，则球 B 的电荷量为 （ ）

A. $\frac{3q}{8}$　　B. $\frac{q}{4}$　　C. $\frac{q}{8}$　　D. $\frac{5q}{8}$

14. 如图所示，不带电的金属球下面垫着干燥的泡沫板，两者一起放在电子秤上，现用带正电的玻璃棒从上方缓慢靠近金属球（未接触），停留一会儿后再缓慢远离. 则 （ ）



A. 玻璃棒停在金属球上方时，金属球下端区域带负电

B. 玻璃棒停在金属球上方时，电子秤示数等于泡沫板与球的总质量

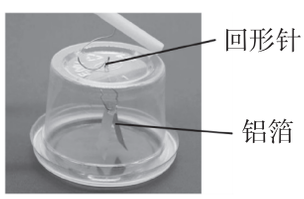
C. 玻璃棒靠近过程中，电子秤示数逐渐减小，且示数小于泡沫板与球的总质量

D. 玻璃棒远离过程中，电子秤示数逐渐增大，且示数大于泡沫板与球的总质量

15. （12分）在干燥的天气，一个人脱了鞋在地毯上走，身上聚集了 $-48.0\ \mu C$ 的净电荷. 此人身上有多少个净剩余电子？他的质量增加了多少？（电子质量 $m_e=9.1\times10^{-31}$ kg，电子电荷量 $e=-1.6\times10^{-19}$ C，$1\ \mu C=10^{-6}$ C）.

拓展挑战练

16. （多选）[2025·绍兴高一期末] 某同学用一次性塑料杯、回形针和铝箔纸自制一个简易验电器，如图所示. 下列实验现象可能产生的是 （ ）



A. 与纸巾摩擦过的塑料吸管靠近但未接触回形针上端时，铝箔会张开，而将塑料吸管移开后，铝箔的张角不会闭合

B. 与纸巾摩擦过的塑料吸管与回形针接触后铝箔会张开，再将塑料吸管移开，铝箔的张角又会略微变小，但不闭合

C. 当火柴的火焰靠近带电的回形针上端时，铝箔的张角会闭合

D. 先让与纸巾摩擦过的塑料吸管接触回形针上端，再用摩擦过的纸巾接触回形针上端，铝箔的张角会闭合

班级

姓名

题号 答题区

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

2　库仑定律

（时间：40 分钟　总分：59 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　对点电荷的理解

1. 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　库仑定律的理解和应用

3. [2024·余姚中学高一月考] 对库仑定律的理解，以下说法中正确的是（　）

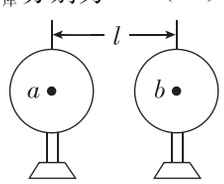
A. 将两个点电荷放置在绝缘的煤油中相距一定距离，则两点电荷间将没有库仑力的作用

B. 由库仑定律的表达式 $F=k\dfrac{Q_1Q_2}{r^2}$ 可知，当 $r\to 0$ 时，F 将趋向于无限大

C. 库仑在实验中发现并总结了电荷间相互作用规律，同时用实验手段测定了静电力常量 $k=6.67\times10^{-11}\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$

D. 两个球心相距为 L、带电荷量均为 Q 且电荷均匀分布的绝缘球间的静电力大小为 $k\dfrac{Q^2}{L^2}$

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

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

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

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

5. （多选）[2024·效实中学高一月考] 电荷量分别为 q_1、q_2 的两个点电荷相距 r 时，相互作用力为 F. 下列说法正确的是（　）

A. 如果 q_1、q_2 恒定，当距离变为 $\dfrac{r}{2}$ 时，作用力将变为 $2F$

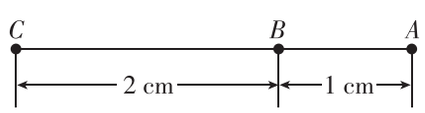
B. 如果其中一个电荷的电荷量不变，而另一个电荷的电荷量和它们间的距离都减半，作用力将变为 $2F$

C. 如果它们的电荷量和距离都加倍，作用力将不变

D. 如果它们的电荷量都加倍，距离变为 $\sqrt{2}r$，作用力将变为 $2F$

◆ 知识点三　静电力的叠加

6. 如图所示，在一条直线上的三点分别放置电荷量为 $Q_A=+3\times10^{-9}\ \mathrm{C}$、$Q_B=-4\times10^{-9}\ \mathrm{C}$、$Q_C=+3\times10^{-9}\ \mathrm{C}$ 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（　）



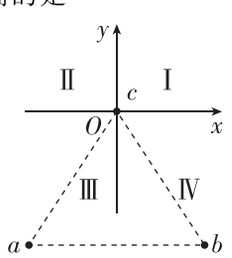
A. $9.9\times10^{-4}\ \mathrm{N}$

B. $9.9\times10^{-3}\ \mathrm{N}$

C. $1.17\times10^{-4}\ \mathrm{N}$

D. $2.7\times10^{-4}\ \mathrm{N}$

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

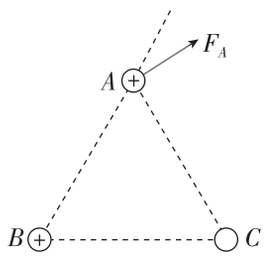
8. 如图所示，有三个点电荷 A、B、C 位于一个等边三角形的三个顶点上，已知 A、B 都带正电荷，A 所受 B、C 两个电荷的静电力的合力如图中 F_A 所示，则可以判定点电荷 C 的电性 （ ）

A. 一定是正电荷

B. 一定是负电荷

C. 可能是正电荷，也可能是负电荷

D. 无法判断



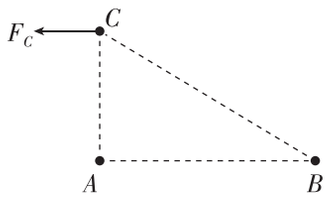
综合提升练

9. [2024·温州高一月考] 两个分别带有电荷量 $-Q$ 和 $+5Q$ 的相同金属小球（均可视为点电荷），固定在相距为 r 的两处，它们间库仑力的大小为 F，两小球相互接触后将其固定距离变为 $2r$，则两球间库仑力的大小为 （ ）

A. $\frac{F}{5}$　　B. $\frac{16F}{5}$

C. $\frac{5F}{16}$　　D. $\frac{4F}{5}$

10. 如图所示，直角三角形 ABC 中，$\angle A=90°$，$\angle B=30°$，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 （ ）



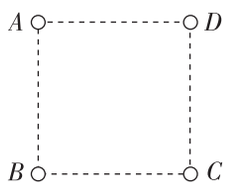
A. A 带正电，$Q_A:Q_B=1:8$

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，$Q_A:Q_B=1:4$

11. 如图所示，在边长为 L 的正方形 4 个顶点上，分别固定 4 个电荷量大小均为 q 的点电荷 A、B、C、D，其中 A、C 带正电，B、D 带负电，静电力常量为 k，则 B 受到其他三个电荷施加的库仑力的合力大小是 （ ）



A. 0　　B. $\frac{\sqrt{2}kq^2}{2L^2}$

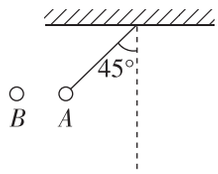
C. $\frac{3kq^2}{2L^2}$　　D. $\left(\sqrt{2}-\frac{1}{2}\right)\frac{kq^2}{L^2}$

12. （12 分）如图所示，把质量为 0.2 g 的带电小球 A 用绝缘丝线吊起，若将带电荷量为 $+4\times10^{-8}$ C 的小球 B 靠近它，当小球 A 平衡时，两小球在同一高度且相距为 3 cm，丝线与竖直方向夹角为 45°. g 取 10 m/s^2，静电力常量 $k=9.0\times10^9$ N·m^2/C^2，小球 A、B 可视为点电荷，则：

(1)(4 分)此时小球 B 受到的库仑力为多大？

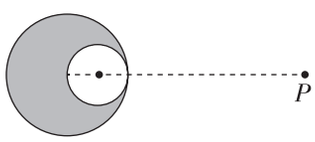
(2)(4 分)小球 A 带何种电荷？

(3)(4 分)小球 A 所带电荷量是多大？



拓展挑战练

13. （13 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 处且电荷量为 $+q$ 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）



班级

姓名

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

专题课：库仑定律的应用

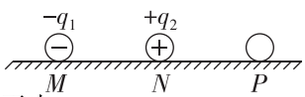
（时间：40 分钟　总分：55 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　三个自由点电荷的平衡问题

1. ［2024·重庆八中高一月考］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. 如图所示，光滑绝缘的水平地面上有相距为 L 的点电荷 A、B，带电荷量分别为 $-4Q$ 和 $+Q$，今引入第三个点电荷 C，使三个点电荷都处于平衡状态，则 C 的电荷量和放置的位置是　（　）



A. $-Q$，在 A 左侧距 A 为 L 处

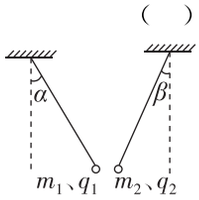
B. $-2Q$，在 A 左侧距 A 为 $\frac{L}{2}$ 处

C. $-4Q$，在 B 右侧距 B 为 L 处

D. $+2Q$，在 A 右侧距 A 为 $\frac{3L}{2}$ 处

◆ 知识点二　含库仑力的平衡问题

3. （多选）［2024·杭州二中高一期末］如图所示，质量分别为 m_1、m_2 及电荷量分别为 q_1、q_2 的两小球分别用绝缘轻丝线悬挂起来，静止时两丝线与竖直方向的夹角分别为 α 和 $\beta(\alpha>\beta)$，两小球恰在同一水平线上，那么　（　）



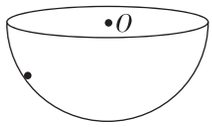
A. 两球一定带异种电荷

B. q_1 一定大于 q_2

C. m_1 一定小于 m_2

D. 质量为 m_1 的小球所受的静电力一定大于质量为 m_2 的小球所受的静电力

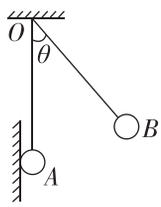
4. 如图所示，一半球形光滑绝缘碗固定在水平地面上，半径为 R，上表面水平，O 为球心．三个完全一样的带电小球静止放置在碗内，并处在同一水平面上，小球距离碗底的竖直高度为 $\frac{R}{2}$（图中只画出一个小球，另外两个小球未画出，均可视为点电荷）．已知小球质量为 m，重力加速度为 g，静电力常量为 k．则每个小球带电荷量的大小是　（　）



A. $3R\sqrt{\frac{mg}{k}}$　　B. $\frac{3}{2}R\sqrt{\frac{mg}{k}}$

C. $3R\sqrt{\frac{mg}{2k}}$　　D. $\frac{3R}{4}\sqrt{\frac{\sqrt{3}mg}{k}}$

5. 如图所示，A、B 两个带电小球用等长绝缘轻质细线悬挂于 O 点，A 球固定，跟 B 球相连的细线与竖直方向成一定的夹角，若其中一个小球由于漏电，电荷量缓慢减小，则关于 A、B 两球的间距和它们之间的库仑力大小的变化，下列说法中正确的是　（　）



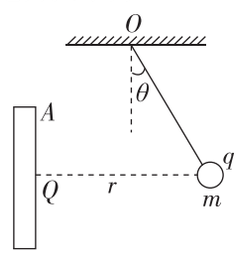
A. 间距变小，库仑力变大

B. 间距变小，库仑力变小

C. 间距变小，库仑力不变

D. 间距变大，库仑力变小

6. 如图所示，A 为带正电的金属板，其所带电荷量为 Q，在金属板的垂直平分线上，距板 r 处放一质量为 m、电荷量为 q 的小球，小球用绝缘细线悬挂于 O 点，小球受水平向右的静电力，绝缘细线与竖直方向的夹角为 θ，小球保持静止，静电力常量为 k，重力加速度为 g，则小球与金属板之间的静电力大小为　（　）



A. $k\frac{Qq}{r^2}$

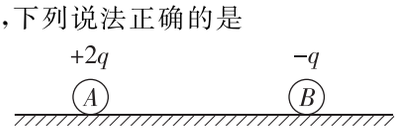
B. $k\frac{Qq}{r}$

C. $\frac{mg}{\sin\theta}$

D. $mg\tan\theta$

◆ 知识点三　含库仑力的动力学问题

7. ［2024·温州高一期中］如图所示，光滑绝缘水平桌面上有 A、B 两个带电小球（可以看成点电荷），A 球带电荷量为 $+2q$，B 球带电荷量为 $-q$，由静止开始释放后 A 球的加速度大小为 B 球的两倍，不计空气阻力，下列说法正确的是　（　）



A. A 球受到的静电力是 B 球受到静电力的 2 倍

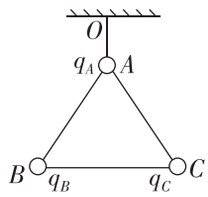
B. A 球的质量是 B 球质量的 2 倍

C. A 球受到的静电力与 B 球受到的静电力是一对平衡力

D. A、B 球相互靠近过程中加速度都增大，且 A 球加速度总是 B 球的两倍

综合提升练

8. （多选）如图所示，用三根长度相同的绝缘细线将三个带电小球连接后悬挂在空中，三个带电小球质量相等，A 球带正电，平衡时三根绝缘细线都是直的，但拉力都为零. 则 （　）



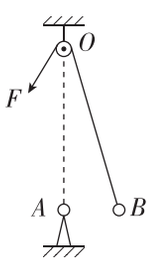
A. B 球和 C 球都带负电荷

B. B 球带负电荷，C 球带正电荷

C. B 球和 C 球所带电荷量不一定相等

D. B 球和 C 球所带电荷量一定相等

9. ［2025·鄞州高级中学高一月考］如图所示，水平面上放置一个绝缘轻支杆，支杆上的带电小球 A 位于光滑小定滑轮 O 的正下方，绝缘细线绕过定滑轮与带电小球 B 相连，在拉力 F 的作用下，小球 B 静止，此时两球处于同一水平线上. 假设两球的电荷量均不变，现缓慢释放细线，使 B 球缓慢移动一小段距离，支杆始终静止，下列说法正确的是 （　）



A. 带电小球 B 受到的库仑力大小不变

B. 地面给绝缘轻支杆的支持力一直大于带电小球 A 的重力

C. 细线的拉力一直变小

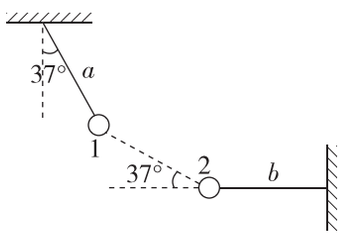
D. 带电小球 B 的运动轨迹为直线

10. （11 分）［2025·宁海中学高一期末］如图所示，带正电的小球 1 用绝缘细线 a 悬挂在水平墙壁上，带负电的小球 2 用绝缘细线 b 悬挂在竖直墙壁上. 两小球处于静止状态时，细线 b 水平，细线 a 与竖直方向的夹角为 37°，小球 1、2（均可视为点电荷）的连线与水平方向的夹角也为 37°，小球 1、2 间的距离为 $d=2$ m. 已知小球 1、2 所带的电荷量大小分别为 $q_1=2.0\times10^{-4}$ C、$q_2=1.0\times10^{-4}$ C，静电力常量 $k=9.0\times10^9$ N·m^2/C^2，重力加速度大小 g 取 10 m/s^2，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$. 求：

（1）（3 分）小球 1、2 间的库仑力大小 $F_{库}$；

（2）（4 分）细线 b 上的弹力大小 F 和小球 2 的质量 m_2；

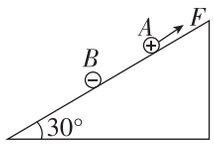
（3）（4 分）小球 1 的质量 m_1.



11. （12 分）如图所示，带电小球 A 和 B 放在倾角为 30°的光滑绝缘斜面上，质量均为 m，所带电荷量分别为 $+q$ 和 $-q$，沿斜面向上的恒力 F 作用于 A 球，可使 A、B 两球保持间距 r 不变且沿斜面向上加速运动，已知重力加速度为 g，静电力常量为 k，求：

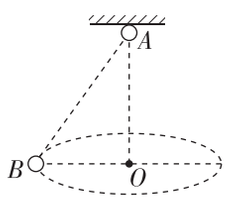
（1）（6 分）加速度 a 的大小；

（2）（6 分）F 的大小.



拓展挑战练

12. 质量为 m、电荷量为 $+Q$ 的带电小球 A 固定在绝缘天花板上，质量也为 m 的带电小球 B 在空中水平面内绕 O 点做半径为 R 的匀速圆周运动，如图所示. 已知小球 A、B 均可视为点电荷，它们之间的距离为 $2R$，重力加速度为 g，则 （　）



A. B 球所受合力始终指向 A 球

B. B 球受到重力、库仑力、向心力三个力作用

C. B 球转动的角速度为 $\sqrt{\dfrac{\sqrt{3}g}{3R}}$

D. 天花板对 A 球的作用力大小为 $2mg$

班级

姓名

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

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：49分）

（单选题每小题3分，多选题每小题4分）

基础巩固练

◆ 知识点一　电场、电场强度

1.（多选）[2024·余杭高级中学高一月考] 关于静电力和电场强度，下列说法正确的是（　）

A. 电场强度的方向总是跟静电力的方向一致

B. 电场强度的大小总是跟静电力的大小成正比

C. 正电荷受到的静电力的方向跟电场强度的方向一致

D. 同一个点电荷在某点受到的静电力越大，该点的电场强度就越大

2. 在电场中的某点放入电荷量为$-q$的试探电荷时，测得该点的电场强度为E；若在该点放入电荷量为$+3q$的试探电荷，此时测得该点的场强（　）

A. 大小为$3E$，方向和E相反

B. 大小为E，方向和E相同

C. 大小为$3E$，方向和E相同

D. 大小为E，方向和E相反

◆ 知识点二　点电荷的电场

3. [2024·绍兴高一期中] 下面是某同学对电场中的一些公式的理解，其中正确的是（　）

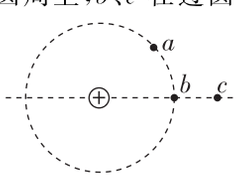
A. 根据电场强度的定义式$E=\frac{F}{q}$可知，电场中某点的电场强度与试探电荷所受的电场力成正比

B. 根据电场强度的定义式$E=\frac{F}{q}$可知，电场中某点的电场强度与试探电荷电荷量成反比

C. 根据真空中点电荷的电场强度公式$E=k\frac{Q}{r^2}$可知，电场中某点的场强与场源电荷所带电荷量成正比

D. 根据真空中点电荷的电场强度公式$E=k\frac{Q}{r^2}$可知，与场源电荷相距r处，场强相同

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

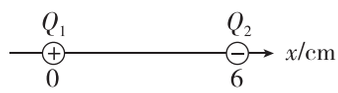
B. b、c两点电场强度方向相反

C. a点的场强小于b点的场强

D. b点的场强大于c点的场强

◆ 知识点三　电场强度的叠加

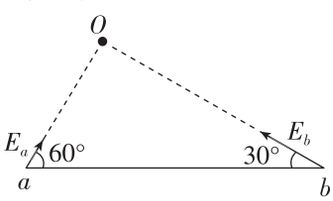
5. [2024·嘉兴高一期末] 真空中有两个点电荷$Q_1=+4.0\times10^{-8}$ C和$Q_2=-1.0\times10^{-8}$ C，将两点电荷分别固定在x坐标轴的$x=0$和$x=6$ cm的位置上，则x轴上电场强度为零的位置是（　）



A. $x=-6$ cm　　B. $x=4$ cm

C. $x=8$ cm　　D. $x=12$ cm

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. $E_a=\frac{\sqrt{3}}{3}E_b$

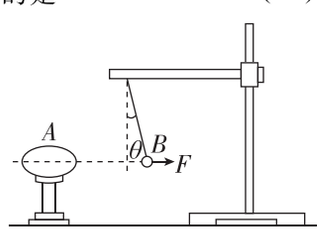
B. $E_a=\frac{1}{3}E_b$

C. $E_a=\sqrt{3}E_b$

D. $E_a=3E_b$

综合提升练

7. [2025·温州高一期中] 如图所示，带电荷量为q的金属椭圆形球A置于绝缘支架上，一质量为m、带电荷量为$\frac{q}{2}$的小球B（可视为质点）用长为L的绝缘轻绳悬挂在架子上. 静止时轻绳与竖直方向的夹角为θ，椭圆形球A的中心与小球B在同一水平线上且相距为d，下列说法正确的是（　）



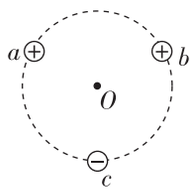
A. 椭圆形球A、小球B带异种电荷

B. 椭圆形球A在小球B处产生的电场强度大小为$\frac{2mg\tan\theta}{q}$

C. 剪断轻绳后，小球B的运动轨迹是抛物线的一部分

D. 若A的电荷量逐渐减少为0，则该过程电场力对B做的功为$mgL(1-\cos\theta)$

8. [2024·镇海中学高一期中] 如图所示，在圆心为 O、半径为 R 的圆周上等间距分布着三个电荷量均为 q 的点电荷 a、b、c，其中 a、b 带正电，c 带负电，O 点为圆心，静电力常量为 k. 下列说法正确的是 （ ）



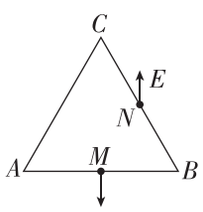
A. a、b 间的库仑力大小为 $\dfrac{kq^2}{R^2}$

B. b、c 间的库仑力大小为 $\dfrac{kq^2}{\sqrt{3}R^2}$

C. a、b 在 O 点产生的场强 $E=\dfrac{\sqrt{3}kq}{R^2}$，方向为 $O\to c$

D. a、b、c 在 O 点产生的场强 $E=\dfrac{2kq}{R^2}$，方向为 $O\to c$

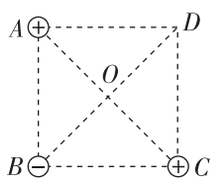
9. [2024·温州高一期中] 如图所示，三个点电荷依次位于等边三角形 ABC 的三个顶点. M、N 分别为 AB、BC 的中点，这两处电场方向均垂直于 AB 且方向相反. 已知 N 处的场强大小为 E，则 M 点处的场强大小为 （ ）



A. $\dfrac{3-\sqrt{3}}{6}E$　　B. $\dfrac{3+\sqrt{3}}{6}E$

C. E　　D. $\dfrac{6-\sqrt{3}}{2}E$

10. [2024·天津实验中学高一月考] 如图所示，三个点电荷所带电荷量的绝对值均为 Q，分别固定在正方形 $ABCD$ 的三个顶点上，正方形边长为 a，对角线交点为 O，则 D 点与 O 点的电场强度大小之比为 （ ）



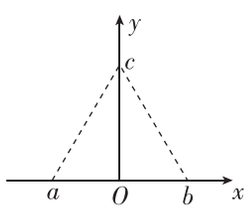
A. $\dfrac{2\sqrt{2}-1}{4}$　　B. $\dfrac{2\sqrt{2}+1}{4}$

C. $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　　D. $\dfrac{1}{4}$

11. (12 分)[2024·学军中学高一期末] 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 为正三角形的三个顶点. 在 a、b 点分别固定电荷量为 $+Q$ 和 $-Q$ 的点电荷. 求：

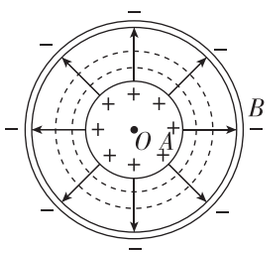
(1)(6 分) O 点的电场强度大小和方向；

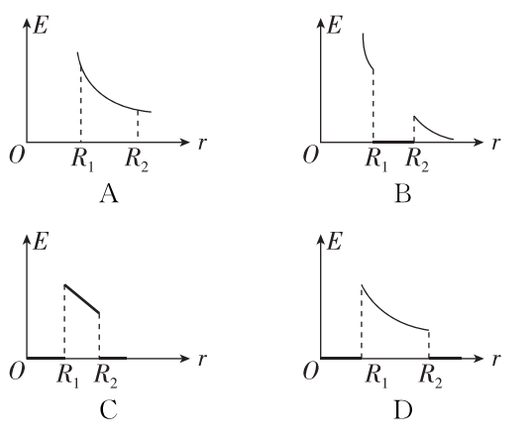
(2)(6 分) c 点的电场强度大小和方向.



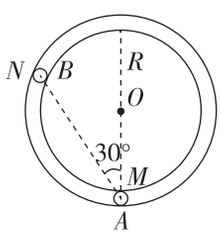
拓展挑战练

12. [2024·宁波高一期中] 特定的电荷分布形成特定的电场，虽然不一定能推导某些空间电场分布的具体情况，但可以根据学过的知识进行一定的分析和判断. 如图为两个均匀带电且足够长的同轴柱面，轴心为 O，半径分别为 R_1、R_2 ($R_1<R_2$)，小柱面带电荷量为 $+Q$，大柱面带电荷量为 $-Q$，图中能正确地反映空间电场强度 E 的大小与距离轴心 r 之间关系的是 （ ）





13. [2024·杭州高一期中] 如图所示，半径为 R 的光滑绝缘空心圆形细管道竖直固定放置，A、B 为置于管道中的可视为点电荷的带电小球，其中小球 A 固定在管道的最低点 M 处，小球 B 可以自由滑动. 平衡时，小球 B 静止在管道中的 N 处，M、N 连线与竖直方向成 $30°$ 夹角. 已知小球 B 所带电荷量为 $+\sqrt{3}q$，质量为 m，重力加速度为 g，不计小球大小和管道内径，则 （ ）



A. 小球 A 一定带负电

B. 小球 A 在 N 处产生的电场强度大小为 $3\dfrac{mg}{q}$

C. 小球 A 所带电荷量的绝对值为 $\dfrac{mgR^2}{kq}$

D. 小球 A 所带电荷量的绝对值为 $\dfrac{3mgR^2}{kq}$

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

第 2 课时　电场线、匀强电场

（时间：40 分钟　总分：51 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　对电场线的理解

1. ［2024·桐乡高级中学高一月考］关于对电场线的认识，下列说法错误的是（　）

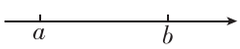
A. 电场线从正电荷出发，终止于无穷远处或负电荷

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. （多选）如图是电场中的一条电场线，在该电场线上有 a、b 两点，用 E_a、E_b 分别表示两点的电场强度大小，有（　）



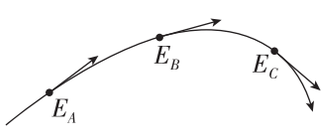
A. a、b 两点的电场强度方向相同

B. 因为电场线是直线，所以 $E_a=E_b$

C. 因为电场线由 a 指向 b，所以 $E_a>E_b$

D. 不知道 a、b 附近电场线的分布情况，E_a、E_b 的大小不能确定

3. ［2024·绍兴蕺山外国语学校高一月考］如图所示为电场中某条电场线的示意图，则下列说法中正确的是（　）



A. 若把电子放入图中的 C 点，它将会沿图中箭头 E_C 的逆方向移动

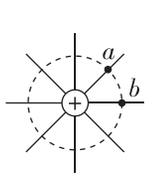
B. 电场线上每点的切线方向表示电场中该点的电场强度方向

C. 正电荷在电场中沿着电场线方向移动，负电荷则逆着电场线方向移动

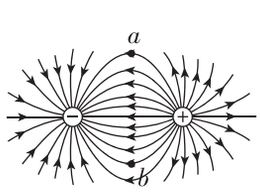
D. 电场中电场线较密的地方电场强度较小，电场线较疏的地方电场强度较大

◆ 知识点二　几种常见的电场线

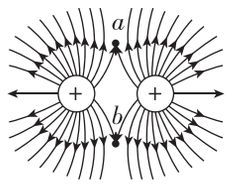
4. （多选）［2024·江山实验中学高一月考］如图所示的几种典型的电场，其中 a、b 两点电场强度相同的是（　）



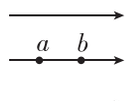
A



B

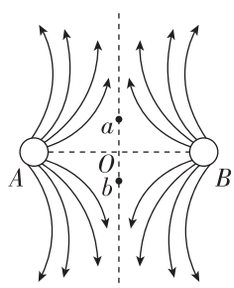


C



D

5. ［2024·金华中学高一期末］如图为真空中两点电荷 A、B 形成的电场中的电场线，该电场线关于虚线对称，O 点为 A、B 点电荷连线的中点，a、b 为 A、B 点电荷连线的中垂线上对称的两点，则下列说法正确的是（　）



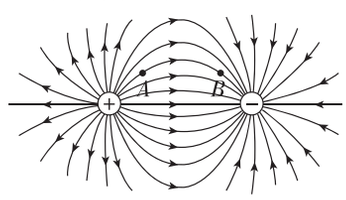
A. A、B 带等量异种电荷

B. A、B 带等量的正电荷

C. a、b 两点处无电场线，故其电场强度为零

D. 同一试探电荷在 a、b 两点处所受电场力大小相等，方向相同

6. ［2024·杭州十四中高一期末］用电场线能直观、方便地比较电场中各点的电场强弱. 如图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

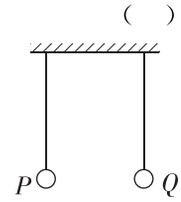
B. 比较两个点电荷连线（直线）上的场强大小，其中连线中点处的场强最小

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. 两个电荷连线（直线）的中垂线上任意一点的场强方向相同，大小也相同

◆ 知识点三　匀强电场

7. （多选）如图所示，空间中存在一方向水平向右的匀强电场，电场强度大小为 E，两个带电小球 P 和 Q（均可视为点电荷）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，则下列说法正确的是（　）



A. P 带正电，Q 带负电

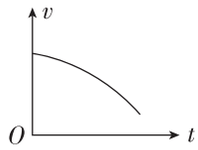
B. P 带负电，Q 带正电

C. P、Q 两球连线中点处的电场强度大小为 $6E$

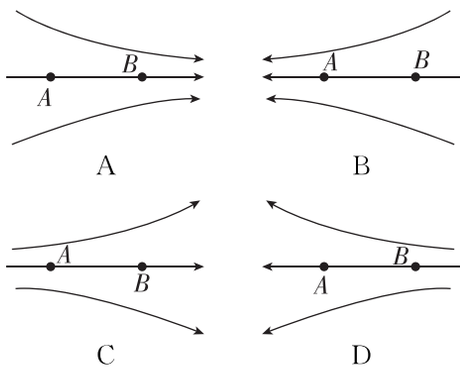
D. P、Q 两球连线中点处的电场强度大小为 $7E$

综合提升练

8. A、B 是一条电场线上的两个点，一负点电荷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 图像如图甲所示. 则此电场的电场线分布可能是图乙中的 （ ）

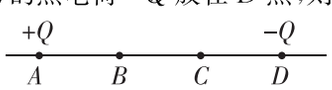


甲



乙

9. ［2024·湖州高一期中］如图所示，真空中的一条水平直线上有 A、B、C、D 四点，$AB=BC=CD$，若只在 A 点放一电荷量为 $+Q$ 的点电荷时，B 点场强为 E，若再将等量异号的点电荷 $-Q$ 放在 D 点，则 （ ）



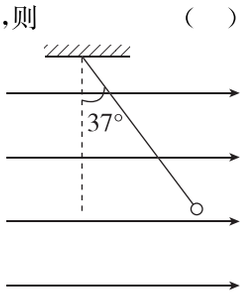
A. B 点的场强为 $\frac{3E}{4}$，方向水平向右

B. B 点的场强为 $\frac{10E}{9}$，方向水平向右

C. C 点的场强为 $\frac{5E}{4}$，方向水平向右

D. BC 线段中点的场强为零

10. ［2024·效实中学高一期末］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 1.0×10^{-2} kg，所带电荷量为 7.5×10^{-8} C，现加一水平方向的匀强电场，平衡时绝缘轻绳与竖直方向成 37°夹角，g 取 10 m/s^2，sin 37°=0.6，cos 37°=0.8，则 （ ）



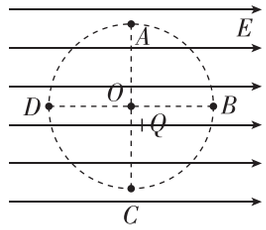
A. 小球受到的拉力大小为 8.0×10^{-2} N

B. 电场强度大小为 1.0×10^{5} N/C

C. 改变场强方向，仍使小球静止在原位置，则电场强度的最小值为 8.0×10^{5} N/C

D. 剪断轻绳，带电小球将做类平抛运动

11. 如图所示，在水平向右、场强大小为 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 为以 O 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 点的电场强度大小为 $\sqrt{E^2+k^2\frac{Q^2}{r^4}}$

B. B 点的电场强度大小为 $E-k\frac{Q^2}{r^4}$

C. D 点的电场强度大小不可能为 0

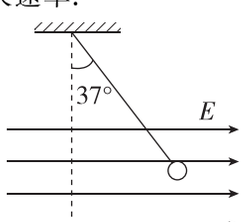
D. A、C 两点的电场强度相同

12. （12 分）［2025·宁波高一期中］如图所示，长为 $L=1$ m 的轻质细绳上端固定，下端连接一个可视为质点的带电小球，小球静止在水平向右的匀强电场中，绳与竖直方向的夹角为 $\theta=37°$. 已知小球所带电荷量为 $q=1\times10^{-2}$ C，匀强电场的场强为 $E=300$ N/C，重力加速度 g 取 10 m/s^2，sin 37°=0.6，cos 37°=0.8.

(1)(4 分)小球带正电还是负电？

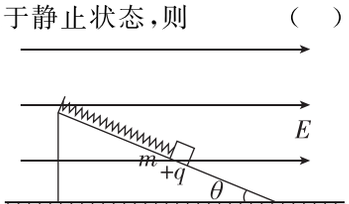
(2)(4 分)求小球的质量 m.

(3)(4 分)若将小球移至悬点正下方的最低点，然后由静止释放，求小球能获得的最大速率.



拓展挑战练

13. ［2024·金华江南中学高一月考］如图所示，一倾角为 θ 的斜面体和质量为 m 的绝缘小物块用轻弹簧拴接在一起，放在水平地面上. 小物块带正电，电荷量为 q，其与斜面的动摩擦因数为 μ. 装置所在空间存在一个场强大小为 E，方向水平向右的匀强电场，弹簧处于拉伸状态，弹簧劲度系数为 k，重力加速度为 g，整个装置始终处于静止状态，则 （ ）



A. 小物块一定受 5 个力作用

B. 若场强 E 变大，斜面体受到的地面支持力和摩擦力都将变大

C. 若 $qE\sin\theta=mg\cos\theta$，弹簧伸长量 $x_0=\frac{qE\cos\theta+mg\sin\theta}{k}$

D. 弹簧剪断后，物块有可能做曲线运动

班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

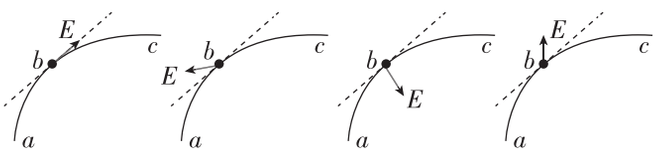
专题课：静电场的力的性质 （时间：40 分钟　总分：58 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

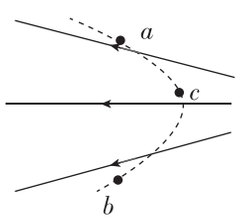
基础巩固练

◆ 知识点一　电场线与带电粒子轨迹结合问题

1. ［2024·丽水中学高一月考］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. ［2024·金华高一期末］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　带电体在静电场中的受力和运动分析

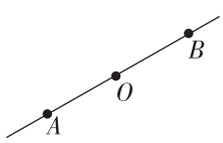
3. ［2024·温州中学高一月考］如图所示，在光滑且绝缘的水平面上有两个带同种电荷的金属小球 A 和 B，它们用一绝缘轻弹簧相连. 弹簧伸长量为 x_0 时小球平衡，若 A、B 带电荷量加倍，当它们重新平衡时，弹簧伸长量为 x，则 x 和 x_0 的关系为（　）



A. $x=2x_0$　　B. $x=4x_0$

C. $x<4x_0$　　D. $x>4x_0$

4. 如图所示，AB 是某个点电荷的一根电场线，在电场线上的 O 点由静止释放一个负电荷，它仅在静电力作用下沿电场线向 B 运动，下列判断一定正确的是（　）



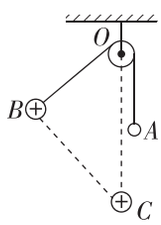
A. 电场线由 B 点指向 A 点，该电荷做加速运动，加速度越来越小

B. 电场线由 B 点指向 A 点，该电荷做加速运动，其加速度大小变化情况由题设条件不能确定

C. 电场线由 A 点指向 B 点，该电荷做匀加速运动

D. 电场线由 B 点指向 A 点，该电荷做加速运动，加速度越来越大

5. （多选）如图所示，水平天花板下方固定一光滑小定滑轮 O，在定滑轮的正下方 C 处固定一带正电的点电荷，不带电的小球 A 与带正电的小球 B 通过跨过定滑轮的绝缘轻绳相连. 开始时系统在图示位置静止，$OB\perp BC$. 若 B 球所带的电荷量缓慢减少（未减为零），在 B 球到达 O 点正下方前，下列说法正确的是（　）



A. A 球的质量小于 B 球的质量

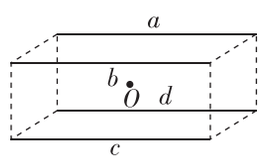
B. 此过程中 A 球保持静止状态

C. 此过程中点电荷对 B 球的库仑力逐渐增大

D. 此过程中滑轮受到轻绳的作用力逐渐减小

◆ 知识点三　非点电荷电场的电场强度的叠加问题

6. ［2024·衢州高一期中］如图所示，四根完全相同的均匀带电绝缘长棒，对称地放置在长方体的四条长边 a、b、c、d 上，长方体的横截面为正方形. a、b 处长棒带正电，c、d 处长棒带负电，四根棒的带电荷量相同. 设 a 处长棒在中心 O 点产生的电场强度大小为 E. 下列说法正确的是（　）



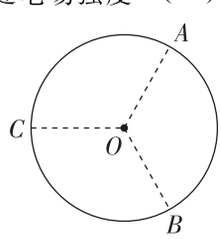
A. O 点处电场强度大小为 $\sqrt{2}E$

B. O 点处电场强度大小为 $2\sqrt{2}E$

C. 移去 a 处长棒，O 点处电场强度大小为 $3E$

D. 移去 c 处长棒，O 点处电场强度大小为 E

7. 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 $k\dfrac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$

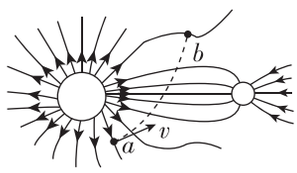
B. 方向沿 OC，大小为 $k\dfrac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$

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. 两大小不同的带电小球产生的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. （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（　）



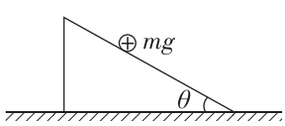
A. 该粒子从 a 到 b 做变速运动

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

10. ［2024·宁波高一期末］如图所示，倾角为 θ 的光滑绝缘斜面固定在水平面上. 为了使质量为 m、带电荷量为 $+q(q>0)$ 的小球静止在斜面上，可加一平行于纸面的方向可调的匀强电场，重力加速度为 g. 下列说法正确的是（　）



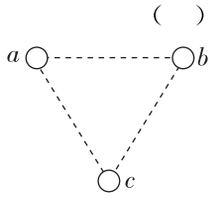
A. 电场强度的最小值为 $E=\dfrac{mg}{q}$

B. 电场强度的最小值为 $E=\dfrac{mg\tan\theta}{q}$

C. 若电场强度 $E=\dfrac{mg}{q}$，则电场强度方向一定竖直向上

D. 若电场强度 $E=\dfrac{mg}{q}$，则电场强度方向不一定竖直向上

11. ［2024·温州一中高一期末］如图所示，在光滑绝缘水平桌面上，三个带电小球 a、b 和 c 分别固定于正三角形的三个顶点上. 已知 a、b 带电荷量均为 $+q$，c 带电荷量为 $-q$，则（　）



A. a、b 连线中点处电场强度为零

B. 三角形中心处电场强度为零

C. a 所受库仑力方向垂直于 a、b 连线

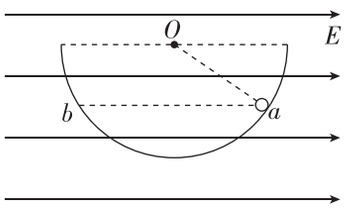
D. a、b、c 三个带电小球所受库仑力大小之比为 $1:1:\sqrt{3}$

12. （11分）［2024·温州高一期末］如图所示，在一水平向右的匀强电场中有一半径为 R、圆心为 O 的光滑绝缘圆弧面，圆弧面上距离弧底高度为 $\dfrac{R}{2}$ 的 a 处静止放着一质量为 m、电荷量为 q 的带电小球，小球可以看成点电荷. 求：

(1)（3分）小球带正电还是负电；

(2)（4分）电场强度 E 的大小；

(3)（4分）圆弧面上与 a 点等高的最左端 b 点的场强大小.

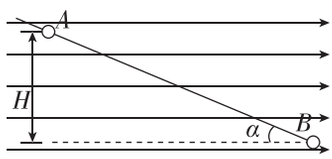


13. （12分）［2024·杭州二中高一月考］如图所示，质量为 0.16 kg 的带正电小球 A 套在倾角为 $\alpha=30°$ 的光滑绝缘细杆上，杆的另外一端固定一个带电小球 B，整个装置处于水平向右的匀强电场中. 初始时，两球相距 $L_0=0.5$ m（远大于小球直径），此时小球 A 恰好静止且与杆无弹力，已知重力加速度 g 取 10 m/s^2，小球 A 的电荷量为 0.32 C，求：

(1)（4分）B 球带何种电荷.

(2)（4分）匀强电场的电场强度 E 的大小.

(3)（4分）撤去匀强电场，小球 A 速度最大时，两球间距 L.



班级

姓名

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

4　静电的防止与利用

（时间：40 分钟　总分：37 分）

（单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　静电平衡

1. ［2024·绍兴一中高一月考］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　（　）

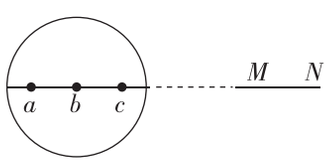
A. 一定增强

B. 不变

C. 一定减弱

D. 可能增强，也可能减弱

2. ［2024·杭州二中高一月考］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

3. 下列应用和防护与尖端放电无关的是　（　）

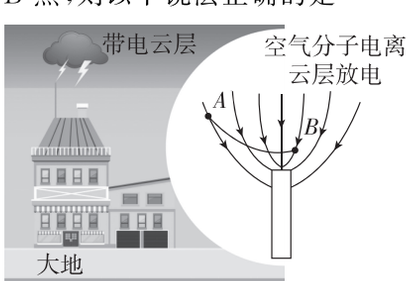
A. 一般高压设备中导体的表面应该尽量光滑

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

4. （多选）［2024·杭州高一期中］当带电云层接近地面时，地面上的物体受其影响会感应出异种电荷，为了避免遭受雷击，在高大的建筑物上安装尖端导体——避雷针. 如图为带电云层和避雷针之间的电场线分布示意图，有一个带电粒子（不计重力）从 A 点运动到 B 点，则以下说法正确的是　（　）



A. 粒子带正电

B. 电场强度 $E_A<E_B$

C. 粒子的动能 $E_{kA}>E_{kB}$

D. 在带电云层靠近地面的过程中，避雷针会有自下而上的电流

◆ 知识点三　静电屏蔽

5. 以下各种现象中不属于静电屏蔽的是　（　）



避雷针

A



超高压带电作业工人要穿戴金属织物的工作服

B



电子设备外套是金属网罩

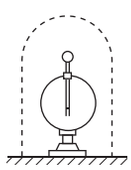
C



野外高压输电线上方有两条与大地相连的导线

D

6. 如图所示，一个验电器用金属网罩罩住，当加上水平向右、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

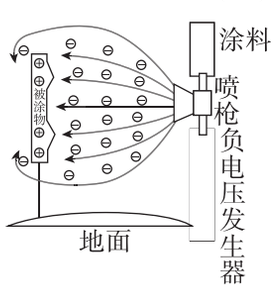
◆ 知识点四　静电吸附

7. ［2024·嘉兴中学高一月考］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

综合提升练

8. 纯棉衣服手感柔软舒适度高，不会起静电而且吸湿和透气性都不错，关于静电的防止与利用，下列说法正确的是（　）

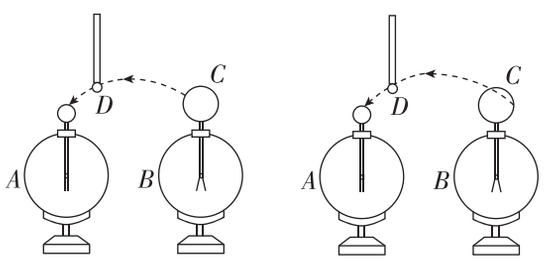
A. 手术室的医生和护士都要穿绝缘性能良好的化纤制品，可防止静电对手术的影响

B. 为了防止静电危害而保证乘客的安全，飞机起落架的轮胎用绝缘橡胶制成

C. 油罐车尾部常拖一条铁链是为了防止静电产生的危害

D. 运输汽油时把汽油装进塑料桶比装进金属桶安全

9. [2024·湖北武汉二中高一月考] 如图所示，验电器 A 不带电，验电器 B 上装有带孔的空心金属球 C，金属球 C 带电. D 是带有绝缘手柄的金属小球，可以从 C 上方的小孔进入其内部. 下列说法正确的是（　）



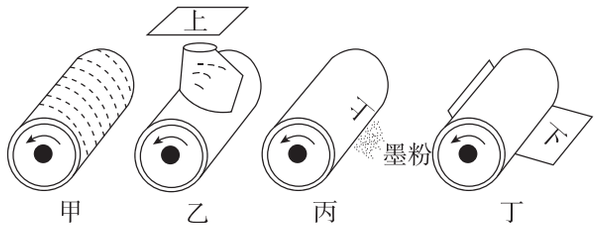
A. 图甲中，使 D 跟 C 的外部接触，再让 D 跟 A 靠近时，A 的箔片张开

B. 图甲中，使 D 跟 C 的外部接触，再让 D 跟 A 接触时，A 的箔片不张开

C. 图乙中，使 D 跟 C 的内部接触，再让 D 跟 A 靠得更近些，A 的箔片张开

D. 图乙中，使 D 跟 C 的内部接触，再让 D 跟 A 接触，重复多次后，A 的箔片张开

10. [2024·温州中学高一期末] 复印机的核心部件是有机光导体鼓，它是在一个金属圆柱表面涂盖一层有机光导体 OPC(没有光照时 OPC 是绝缘体，受到光照时变成导体)而制成的. 复印机的基本工作过程是：(1)在暗处的有机光导体鼓和一个金属丝电极之间加上高电压，金属丝附近空气发生电离，使转动鼓体均匀带上正电荷；(2)文件反射的强光通过光学系统在鼓上成像，鼓上形成“静电潜像”；(3)鼓体转动经过墨粉盒，潜像将带相反电荷的墨粉吸引到鼓体带电部位；(4)鼓体继续转动经过复印纸，带电复印纸又将墨粉吸引到复印纸上. 以下说法正确的是（　）



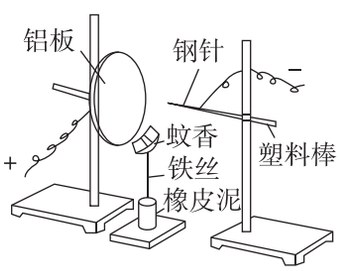
A. 步骤(1)中发生了静电感应现象

B. 步骤(2)中发生了局部导电现象

C. 步骤(3)中发生了静电平衡现象

D. 步骤(4)中发生了静电屏蔽现象

11. [2024·义乌一中高一月考] 如图所示为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

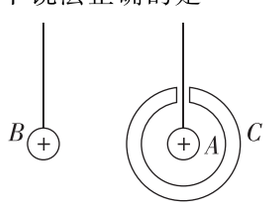
B. 同一烟雾颗粒在被吸附过程中离铝板越近则速度越小

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

拓展挑战练

12. 如图所示，将悬挂在绝缘细线上的带正电的金属小球 A 放在不带电的金属空心球 C 内(始终不与球接触)，现将一个悬挂在绝缘细线上的带正电的小球 B 放在空心球 C 附近，在小球 B 缓慢靠近空心球 C 的过程中，以下说法正确的是（　）



A. A、B 与竖直方向的夹角均增大

B. A 的位置不变，B 与竖直方向的夹角增大

C. A、B 均不偏离竖直方向

D. A 对 B 的静电力向左，B 对 A 的静电力也向左

▶本章易错过关（一）

（时间：40 分钟　总分：55 分）

一、选择题（本题共 8 小题，单选题每小题 3 分，多选题每小题 4 分，共 26 分）

1. 如图所示，某同学在用毛皮摩擦过的 PVC 管靠近一细水流，发现细水流向靠近 PVC 管的方向偏转，下列说法正确的是（　）



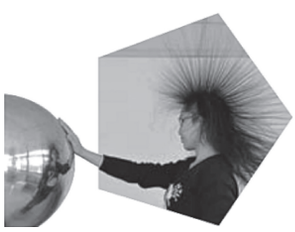
A. 摩擦可以创造更多电荷

B. 下雨天，实验效果会更明显

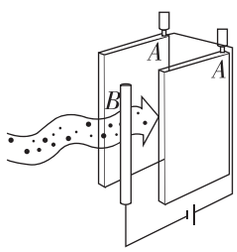
C. PVC 管所带的电荷量一定是元电荷 e 的整数倍

D. 用丝绸摩擦过的玻璃棒代替本实验的 PVC 管，细水流会向远离玻璃棒的方向偏转

2.（多选）[2024·浙大附中高一期末] 下列关于图中所涉及的物理现象或原理说法正确的是（　）



甲



乙



丙



丁

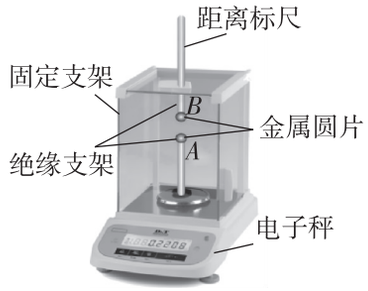
A. 甲图中，该女生和带电的金属球带有异种性质的电荷

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时应用了尖端放电的原理

D. 丁图中，两条优质的话筒线外面包裹着金属外衣是应用了静电屏蔽的原理

3. [2024·金华高一期末] 图为探究库仑力的装置，将两块金属圆片 A、B 分别固定在绝缘支架上，下支架固定在高精度电子秤的托盘上，上支架贴上距离标尺，穿过固定支架的小孔放置. 现将电子秤示数清零（“去皮”）后，给 A、B 带上同种电荷. 下列说法错误的是（　）



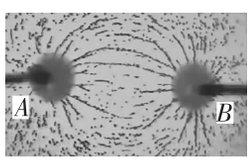
A. A 对 B 的库仑力与 B 对 A 的库仑力一定大小相等

B. A、B 所带电荷量必须相等

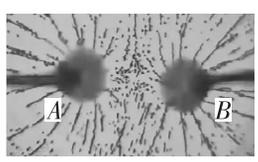
C. 电子秤的示数会随着 A、B 的靠近而变大

D. 用与 A 相同且不带电的金属圆片 C 与 A 接触后移开，电子秤的示数将减半

4. 电场线的形状可以用实验来模拟，把头发屑悬浮在蓖麻油里，加上电场，头发屑就按照电场的方向排列起来，如图所示. 关于此实验，下列说法正确的是（　）



甲



乙

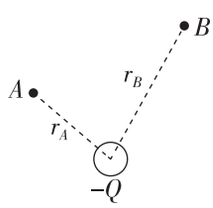
A. 甲图一定是模拟两等量同种点电荷的电场线

B. 乙图一定是模拟两等量正点电荷的电场线

C. 甲图中的 A、B 应接高压起电装置的两极

D. 乙图中的 A、B 应接高压起电装置的两极

5. 如图所示，A、B 是负点电荷形成的电场中的两点（$r_A<r_B$）. 若先后把带电荷量很小、不会影响 $-Q$ 形成的电场的正点电荷 q_1、q_2（$q_1>q_2$）放到 A 点和 B 点，q_1、q_2 在 A 点受到的静电力大小分别为 F_{A1}、F_{A2}，在 B 点受到的静电力大小分别为 F_{B1}、F_{B2}，则下列判断正确的是（　）



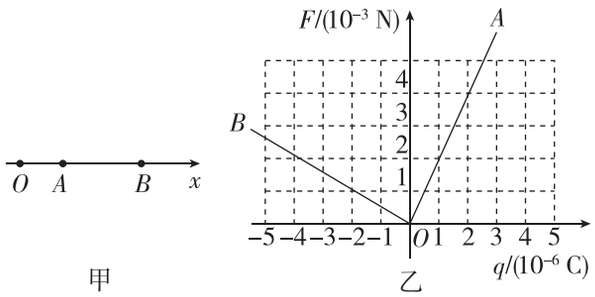
A. $\dfrac{F_{A1}}{q_1}<\dfrac{F_{B1}}{q_1}$，$\dfrac{F_{A1}}{q_1}<\dfrac{F_{A2}}{q_2}$

B. $\dfrac{F_{A1}}{q_1}<\dfrac{F_{B1}}{q_1}$，$\dfrac{F_{A1}}{q_1}=\dfrac{F_{A2}}{q_2}$

C. $\dfrac{F_{A1}}{q_1}>\dfrac{F_{B1}}{q_1}$，$\dfrac{F_{A1}}{q_1}=\dfrac{F_{A2}}{q_2}$

D. $\dfrac{F_{A1}}{q_1}>\dfrac{F_{B1}}{q_1}$，$\dfrac{F_{A1}}{q_1}>\dfrac{F_{A2}}{q_2}$

6. [2024·杭州高一期末] 如图甲所示，在 x 轴上有一个点电荷 Q（图中未画出），O、A、B 为轴上三点. 放在 A、B 两点的试探电荷受到的静电力与其所带电荷量的关系如图乙所示. 以 x 轴的正方向为静电力的正方向，则 （ ）



甲　　乙

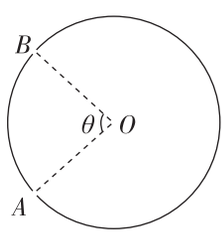
A. 点电荷 Q 一定为正电荷

B. 点电荷 Q 在 A、B 之间

C. 点电荷 Q 在 A、O 之间

D. A 点的电场强度大小为 5×10^3 N/C

7. [2024·慈溪中学高一期中] 如图所示，一半径为 R 的均匀带电球壳，所带电荷量为 Q，静电力常量为 k. 球壳上 A、B 两点与球心 O 的连线成 $\theta=60°$ 角，若在球壳上 A、B 两点均挖去半径为 r 的小圆孔（$r\ll R$，且不影响其他电荷分布），则球心 O 处的电场强度大小为 （ ）



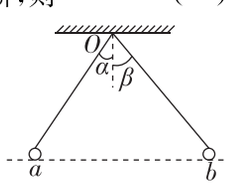
A. 0

B. $\dfrac{kQr^2}{4R^4}$

C. $\dfrac{\sqrt{3}kQr^2}{4R^4}$

D. $\dfrac{\sqrt{3}kQ}{4R^2}$

8. （多选）如图所示，两根绝缘细线分别系住 a、b 两个带电小球，并悬挂在 O 点，当两个小球静止时，它们处在同一水平面上，两细线与竖直方向夹角分别为 α、β，$\alpha<\beta$. 现将两细线同时剪断，则 （ ）



A. 两球都做匀变速运动

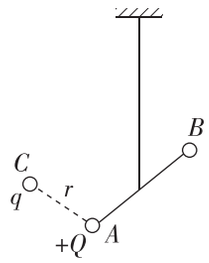
B. 落地时两球水平位移相同

C. 两球下落时间 $t_a=t_b$

D. a 球落地时的速度小于 b 球落地时的速度

二、实验题（本题共 1 小题，共 4 分）

9. （4 分）[2025·台州高一期中] 如图所示是还原库仑扭秤的原理图，细银丝的下端悬挂一根绝缘棒，棒的两端分别固定电荷量为 Q 的带正电小球 A（$Q>0$）和不带电小球 B；把另一个带电荷量为 q 的金属小球 C 靠近小球 A，A、C 两球相互排斥至距离为 r，已知静电力常量为 k，忽略球的大小. 则 C 球带_____（选填“正”或“负”）电，A、C 两球间库仑力大小为_____. 若 $Q=4q$，则 A、C 两球连线中点处的场强方向是_____（选填“A 指向 C”或“C 指向 A”），场强大小是_____.

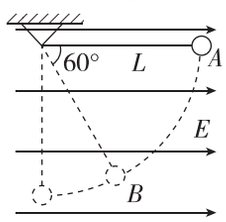


三、计算题（本题共 2 小题，共 25 分）

10. （12 分）如图所示，在水平方向的匀强电场中，用长为 L 的绝缘细线，拴一质量为 m、电荷量为 q 的小球，线的上端固定，开始时将球拉成水平，突然松开后，小球由静止开始向下摆动，当细线转过 60°角时的速度恰好为零.

(1)（6 分）小球带电是正是负？

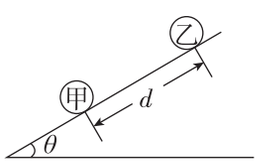
(2)（6 分）电场强度为多大？（重力加速度为 g）



11. （13 分）如图所示，将足够长的光滑绝缘斜面固定在水平面上，其倾斜角大小为 θ，甲、乙两小球（可视为质点）的质量分别为 $2m$、m，从斜面足够高的地方无初速度释放，释放瞬间两小球之间的距离为 d，此时小球乙的加速度为零. 当甲、乙两小球的加速度之比为 $a_{甲}:a_{乙}=11:5$ 时，两小球之间的距离为 d'. 已知小球乙所带电荷量为 $+q$，静电力常量为 k，重力加速度为 g.

(1)（6 分）小球甲带何种电荷？所带的电荷量为多少？

(2)（7 分）$d':d$ 应为多少？



班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8