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 S

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：静电力作用下的平衡 …… 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：电场的力的性质 …… 012
4　静电的防止与利用 …… 014

10 第十章　静电场中的能量
PART TEN

1　电势能和电势 …… 016
2　电势差 …… 018
3　电势差与电场强度的关系 …… 020
专题课：电场的能的性质 …… 022
专题课：电场线和等势面的综合应用 …… 024
4　电容器的电容 …… 026
　第 1 课时　电容　实验：观察电容器的充、放电现象 …… 026
　第 2 课时　平行板电容器　电容器动态分析 …… 028
5　带电粒子在电场中的运动 …… 030
专题课：带电粒子在重力场与电场中的运动 …… 032
专题课：带电粒子在交变电场中的运动 …… 034

11 第十一章　电路及其应用
PART ELEVEN

1　电源和电流 …… 036
2　导体的电阻 …… 038
3　实验：导体电阻率的测量 …… 040
　第 1 课时　测量工具的使用及实验电路的基础设计 …… 040
　第 2 课时　导体电阻率的测量 …… 042

4　串联电路和并联电路 …… 044
第 1 课时　串联电路和并联电路　滑动变阻器两种接法 …… 044
第 2 课时　电流表的内接法和外接法　电表的改装 …… 046
5　实验：练习使用多用电表 …… 048
专题课：测量电阻的其他方法 …… 050

12 第十二章　电能　能量守恒定律
PART TWELVE

1　电路中的能量转化 …… 052
2　闭合电路的欧姆定律 …… 054
专题课：闭合电路的功率和效率　两类 U-I 图像 …… 056
专题课：闭合电路的动态分析、含有电容器的电路 …… 058
3　实验：电池电动势和内阻的测量 …… 060
习题课：伏阻法和安阻法测电池电动势和内阻 …… 062
4　能源与可持续发展 …… 064

13 第十三章　电磁感应与电磁波初步
PART THIRTEEN

1　磁场　磁感线 …… 066
2　磁感应强度　磁通量 …… 068
3　电磁感应现象及应用 …… 070
4　电磁波的发现及应用 …… 072
5　能量量子化 …… 074

■ **参考答案**（练习册）［另附分册 P077～P108］　■ **导学案**［另附分册 P109～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：电场的能的性质
专题课：电场线和等势面的综合应用
4　电容器的电容
第 1 课时　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　电容器动态分析
5　带电粒子在电场中的运动
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

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。

1　电荷

（时间：40 分钟　总分：66 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ **知识点一　电荷**

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

◆ **知识点二　三种起电方式**

4. ［2025·新沂高二月考］关于摩擦起电的实质，下列说法中正确的是　（　）

A. 电子的产生　　B. 电子的消失

C. 电子的转移　　D. 正电荷的产生

5. ［2024·连云港高二期末］如图所示，用金属箔做成一个不带电的圆环放在绝缘桌面上，某同学用与毛皮摩擦的橡胶笔套慢慢靠近圆环，圆环最后被吸到笔套上，下列说法正确的是　（　）



A. 笔套的起电方式属于接触起电

B. 笔套靠近圆环过程中，圆环上靠近笔套一侧带正电

C. 笔套接触圆环后，圆环带正电

D. 笔套接触圆环后，笔套所带的电荷全部被中和

综合提升练

11. ［2024·清华附中高二月考］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

12. 有 A、B、C 三个完全相同的金属球，A 带 1.2×10^{-4} C 的正电荷，B、C 不带电，现用相互接触的方法使它们都带电，则 A、B、C 所带的电荷量可能为　（　）

A. 4.0×10^{-5} C　2.0×10^{-5} C　4.0×10^{-5} C

B. 6.0×10^{-5} C　4.0×10^{-5} C　4.0×10^{-5} C

C. 6.0×10^{-5} C　3.0×10^{-5} C　3.0×10^{-5} C

D. 5.0×10^{-5} C　5.0×10^{-5} C　5.0×10^{-5} C

拓展挑战练

16. （6 分）完全相同的两个金属小球 A、B 带有相等的电荷量，相隔一定距离，今让第三个相同的不带电金属小球 C 先后与 A、B 接触后移开.

（1）（3 分）若 A、B 两球带有同种电荷，求金属小球 A、B 最后的电荷量之比.

（2）（3 分）若 A、B 两球带有异种电荷，求金属小球 A、B 最后的电荷量的绝对值之比.

第九章　静电场及其应用

1　电荷

（时间：40 分钟　总分：66 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　电荷

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. ［2025·湖南汨罗一中高二月考］通草球是五加科植物通脱木的茎髓，秋天取茎，放置干燥处晾干，将其茎髓制成小球，这种小球密度很小，且绝缘，过去常用来做静电实验. 现在这种东西较少见，一般中药店里有售. 在图中，通草球甲和乙悬挂在支架上，彼此吸引. 关于该现象判断正确的是　（　）



甲　　乙

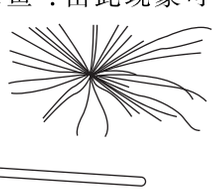
A. 甲一定带了电

B. 乙一定带了电

C. 两者中有一个可能不带电

D. 甲、乙一定带有异种电荷

3. ［2024·重庆外国语学校期末］如图所示，将通过摩擦起电的塑料丝靠近带电的 PVC 管，塑料丝“躲开”状似章鱼，所以称为“静电章鱼”. 由此现象可以判断　（　）





A. 塑料丝和 PVC 管都带正电

B. 塑料丝和 PVC 管都带负电

C. 塑料丝和 PVC 管带同种电荷

D. 塑料丝和 PVC 管带异种电荷

◆ 知识点二　三种起电方式

4. ［2025·新沂高二月考］关于摩擦起电的实质，下列说法中正确的是　（　）

A. 电子的产生　　B. 电子的消失

C. 电子的转移　　D. 正电荷的产生

5. ［2024·连云港高二期末］如图所示，用金属箔做成一个不带电的圆环放在绝缘桌面上，某同学用与毛皮摩擦的橡胶笔套慢慢靠近圆环，圆环最后被吸到笔套上，下列说法正确的是　（　）



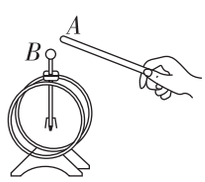
A. 笔套的起电方式属于接触起电

B. 笔套靠近圆环过程中，圆环上靠近笔套一侧带正电

C. 笔套接触圆环后，圆环带正电

D. 笔套接触圆环后，笔套所带的电荷全部被中和

6. ［2025·扬州高二月考］如图所示，金属棒 A 带正电，让其靠近但不接触原来不带电的验电器 B 的金属球，则验电器的　（　）



A. 金属球不带电

B. 金属球带负电

C. 箔片带负电

D. 箔片不带电

◆ 知识点三　元电荷　电荷守恒定律

7. 关于元电荷，下列说法不正确的是　（　）

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

8. 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牛顿用油滴实验测得的

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. 元电荷是电荷量的单位

9. ［2025·河北保定外国语学校高二期中］关于起电，以下说法正确的是　（　）

A. 不论是摩擦起电还是感应起电，都是因为电子的转移

B. 摩擦起电是因为电荷的转移，感应起电是因为电荷的创生

C. 接触起电是因为电荷的转移，摩擦起电是因为创生了电荷

D. 自然界中的电荷是不守恒的

10. [2025·福建福清一中高二月考] 我国东汉时期，王充《论衡》一书中所提到的“顿牟掇芥”等问题，描述了摩擦过的玳瑁能吸引轻小物体. 关于物体带电，下列说法正确的是 （ ）

A. 物体通常呈现电中性，是因为物体内不存在电荷

B. 电荷在转移的过程中，电荷的总量是不变的

C. 单个物体所带的电荷量总是守恒的，电荷守恒定律指带电体和外界没有电荷交换

D. 利用摩擦起电可使物体带电，质子和电子所带电荷量相等，比荷也相等

综合提升练

11. [2024·清华附中高二月考] 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

12. 有 A、B、C 三个完全相同的金属球，A 带 1.2×10^{-4} C 的正电荷，B、C 不带电，现用相互接触的方法使它们都带电，则 A、B、C 所带的电荷量可能为 （ ）

A. 4.0×10^{-5} C　2.0×10^{-5} C　4.0×10^{-5} C

B. 6.0×10^{-5} C　4.0×10^{-5} C　4.0×10^{-5} C

C. 6.0×10^{-5} C　3.0×10^{-5} C　3.0×10^{-5} C

D. 5.0×10^{-5} C　5.0×10^{-5} C　5.0×10^{-5} C

13. [2024·扬州高二期末] 如图所示，真空中有两个完全相同的金属球 A 和 B，A 球所带电荷量为 $+Q$，B 球不带电，电子电荷量为 e，将 B 球向左移动与 A 球接触后再分开. 下列说法正确的是 （ ）



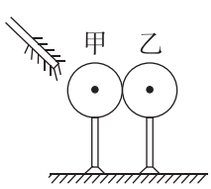
A. 接触前 B 球左侧感应出正电荷

B. 分开后两球带等量异种电荷

C. 接触过程中 A 球失去电子

D. 接触过程中有 $\frac{Q}{2e}$ 个电子发生转移

14. [2025·南京金陵中学高二开学考] 如图所示，将带电棒移近两个不带电的导体球，两导体球开始时互相接触且对地绝缘，下述几种方法中使两球都不带电的是 （ ）



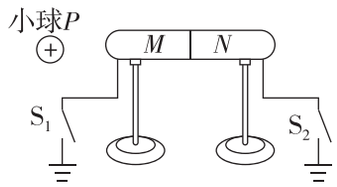
A. 先把两球分开，再移走棒

B. 先移走棒，再把两球分开

C. 先将棒接触一下其中的一球，再把两球分开

D. 手摸一下甲球，然后移走棒，再把两球分开

15. [2025·浙江温州十校高二期中联考] 某同学采用如图装置做静电感应的实验：在绝缘支架上的金属导体 M 和金属导体 N 按图中方向接触放置，原先 M、N 都不带电，先让开关 S_1、S_2 均断开，现在将一个带正电小球 P 放置在 M 左侧，则下列说法正确的是 （ ）



A. 若开关 S_1、S_2 均断开，导体 M 左端带正电，导体 N 右端带负电

B. 若开关 S_1、S_2 均闭合，则导体 M 和导体 N 均不带电

C. 若只闭合开关 S_1，接着将 M、N 分开，再移走带电小球，则导体 N 不带电

D. 若只闭合开关 S_2，接着移走带电小球，最后将 M、N 分开，则导体 M 带负电

拓展挑战练

16. (6分)完全相同的两个金属小球 A、B 带有相等的电荷量，相隔一定距离，今让第三个相同的不带电金属小球 C 先后与 A、B 接触后移开.

(1)(3分)若 A、B 两球带有同种电荷，求金属小球 A、B 最后的电荷量之比.

(2)(3分)若 A、B 两球带有异种电荷，求金属小球 A、B 最后的电荷量的绝对值之比.

班级

姓名

题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

2 库仑定律

（时间：40 分钟　总分：56 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　点电荷

1. ［2024·天津实验中学高二月考］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. 关于对元电荷和点电荷的理解正确的是（　）

A. 两个带电体无论多大，它们都可以看作点电荷

B. 点电荷在生活中很常见

C. 体积很小的带电体就是点电荷

D. 元电荷是表示跟电子所带电荷量数值相等的电荷量，通常取作 $e=1.6\times10^{-19}$ C

◆ 知识点二　库仑定律的理解和应用

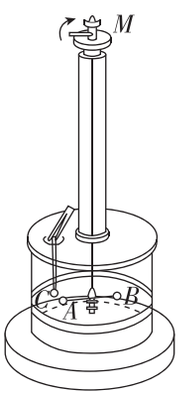
3. ［2024·福建师大附中高二月考］如图是库仑扭秤实验装置，绝缘棒两端分别是 A、B 小球，在 A 的不远处放一个跟 A 相同的金属小球 C，下列说法正确的是（　）

A. B 球起平衡作用，带电荷量与 A 球相同

B. 库仑准确测出了每一个带电小球的电荷量

C. A 球与 C 球之间的作用力与它们之间的距离成反比

D. 库仑扭秤能研究微小的库仑力，最主要的物理思想方法是微小量放大法

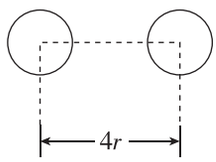


库仑扭秤

4. ［2024·江苏高二合格性考试调研］两个完全相同的金属小球相距为 r，所带电荷量分别为 $+3Q$ 和 $-Q$，库仑力大小为 F，将两小球接触后再放回原处，它们之间的库仑力大小为（　）

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

5. 如图所示，真空中两个带电金属球半径均为 r，两球心间距离为 $4r$，所带电荷量大小相等，均为 q. 关于它们之间电荷的相互作用力大小 F，下列说法正确的是（　）



A. 若带同种电荷，$F>k\frac{q^2}{16r^2}$

B. 若带异种电荷，$F<k\frac{q^2}{16r^2}$

C. 若带同种电荷，$F<k\frac{q^2}{16r^2}$

D. 无论带何种电荷，$F<k\frac{q^2}{16r^2}$

6. 电荷量分别为 q_1、q_2 的两个点电荷相距为 r 时，相互作用力为 F. 下列说法错误的是（　）

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

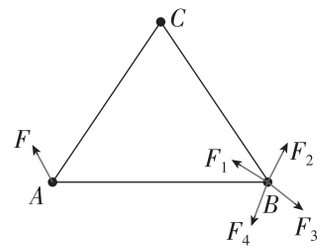
B. 如果其中一个电荷的电荷量不变，而另一个电荷的电荷量和它们间的距离都减半，作用力将变为 $2F$

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　静电力的分析和计算

7. ［2024·河北石家庄一中高二期末］如图所示，三角形 ABC 的三个顶点各固定一个点电荷，A 处点电荷受力如图所示，则 B 处点电荷受力可能是（　）



A. F_1

B. F_2

C. F_3

D. F_4

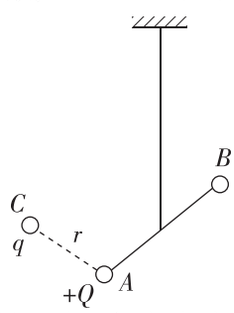
8. ［2025·福建漳州高二期末］库仑扭秤原理如图所示，细金属悬丝的下端悬挂一根绝缘棒，棒的两端分别固定带电荷量为 Q 的带正电小球 A 和不带电小球 B，把另一个带电荷量为 q 的金属小球 C 靠近 A，A、C 两球相互排斥，最终 A、C 两球距离为 r. 已知静电力常量为 k，忽略球的大小，则（　）

A. C 球带负电

B. A、C 两球间库仑力为 $2\frac{kQq}{r^2}$

C. 若 $Q=4q$，则 A 球对 C 球的库仑力大于 C 球对 A 球的库仑力

D. 若不带电的同样小球 D 与 C 接触后移开，保持 A、C 间距不变，库仑力变为 $\frac{kQq}{2r^2}$



综合提升练

9. [2024·湖北宜昌一中高二月考] 真空中两个完全相同、带等量同种电荷的金属小球 A 和 B(可视为点电荷),分别固定在两处,它们之间的静电力为 F.用一个不带电的同样的金属球 C 先后与 A、B 球接触,然后移开球 C,此时 A、B 球间的静电力为 (　)

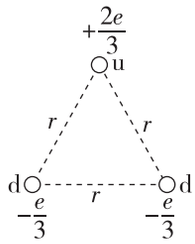
A. $\frac{F}{3}$　　B. $\frac{F}{4}$

C. $\frac{3F}{8}$　　D. $\frac{F}{2}$

10. [2025·江苏扬州仪征中学高二月考] 粒子物理中标准模型理论认为:中子由一个上夸克(u)和两个下夸克(d)组成,如图中等边三角形所示.上夸克带电荷量为 $+\frac{2}{3}e$,下夸克带电荷量为 $-\frac{1}{3}e$,则 (　)

A. 两个下夸克间的库仑力为引力,大小为 $F=k\frac{e^2}{9r^2}$

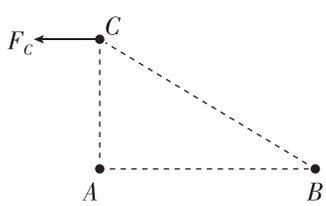
B. 两个下夸克间的库仑力为斥力,大小为 $F=\frac{2ke^2}{9r^2}$



C. 一个下夸克和上夸克间的库仑力为斥力,大小为 $F=\frac{2ke^2}{9r^2}$

D. 一个下夸克和上夸克间的库仑力为引力,大小为 $F=\frac{2ke^2}{9r^2}$

11. [2024·天津新华中学高二月考] 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 (　)



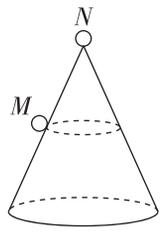
A. A 带正电,$Q_A:Q_B=1:8$

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,$Q_A:Q_B=1:4$

12. [2025·南通中学高二月考] 绝缘光滑圆锥顶端固定一个带电小球 N,筒壁外侧有一带电小球 M,如图所示,M 球绕圆锥在水平面内做匀速圆周运动,且刚好不受筒壁弹力,则以下说法正确的是 (　)



A. N 的带电荷量一定大于 M 的带电荷量

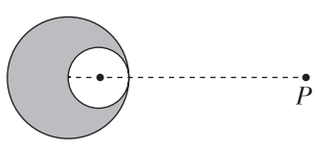
B. M 受到的库仑力对 M 做正功

C. 若把 M 球沿筒壁向上移近一段距离,M 球可以在新平面内做匀速圆周运动

D. 若把 M 球沿筒壁向下移远一段距离,M 球可以在新平面内做匀速圆周运动

拓展挑战练

13. (8分)有一带电荷量为 $+Q$、半径为 R 的绝缘球(可看作点电荷),电荷在其内部能均匀分布,在其内部挖去一半径为 $\frac{R}{2}$ 的小球后,如图所示,求剩余部分对放在两球心连线上一点 P 处电荷量为 $+q$ 的点电荷的静电力.(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	
12	

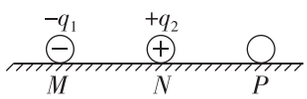
专题课：静电力作用下的平衡（时间：40 分钟　总分：48 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　三个自由点电荷的平衡问题

1. 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（　）



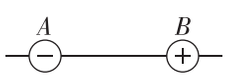
A. P 一定带正电，$q_1=q_2$

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

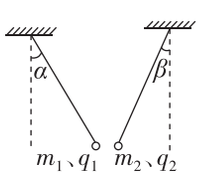
B. $-2Q$，在 A 左侧距 A 为 $\frac{L}{2}$ 处

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. ［2024·浙江杭州二中期末］如图所示，质量分别为 m_1 和 m_2、带电荷量分别为 q_1 和 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（　）



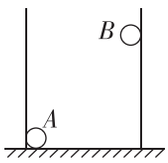
A. 两小球一定带同种电荷

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. ［2024·湖南岳阳高二期末］如图所示，固定在水平地面上的光滑绝缘圆筒内有两个带正电小球 A、B，A 位于筒底靠在左侧壁处，B 在右侧筒壁上受到 A 的斥力作用处于静止．若筒壁竖直，A 的电荷量保持不变，B 由于漏电而下降少许后重新平衡，下列说法中正确的是（　）



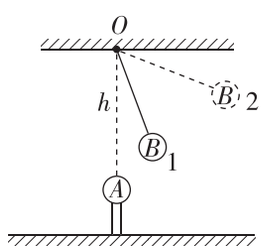
A. 小球 A、B 间的库仑力变小

B. 小球 A、B 间的库仑力不变

C. 小球 A 对筒壁的压力变小

D. 小球 A 对筒底的压力不变

5. ［2025·湖南省市县（示范性高中）高二联考］A、B 两小球均带正电荷，A 球固定于 O 点正下方，B 球用不可伸长的绝缘细线悬挂于 O 点，$OA>OB$，B 球平衡时处于位置 1（如图所示），两球均可看作点电荷，B 球所带电荷量保持不变，此时发现 A 球所带电荷量在缓慢增加，在此过程中，B 球缓慢地运动到位置 2，下列说法正确的是（　）



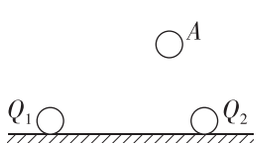
A. A、B 两小球间的静电力保持不变

B. A、B 两小球间的静电力可能减小

C. 细线对小球的拉力大小不变

D. 细线对小球的拉力可能增大

6. 如图所示，两个电荷量分别为 Q_1 与 Q_2 的小球固定于相距为 d 的水平面上，另有一个质量为 m、电荷量为 q 的小球 A 悬浮于空中不动，此时 A 离 Q_1 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}d$，离 Q_2 的距离为 $\frac{1}{2}d$．已知重力加速度为 g，静电力常量为 k，三小球均可视为点电荷．则（　）



A. Q_1 与 Q_2 为异种电荷

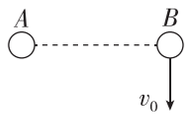
B. $Q_1=3Q_2$

C. $Q_1=\frac{mgd^2}{8kq}$

D. $Q_2=\frac{\sqrt{3}mgd^2}{8kq}$

◆ 知识点三　含库仑力的动力学问题

7. 如图所示，把一个带电小球 A 固定在光滑的水平绝缘桌面上，在桌面的另一处放置带电小球 B，现给小球 B 一个沿垂直于 AB 方向的速度 v_0（平行于桌面），可知（　）



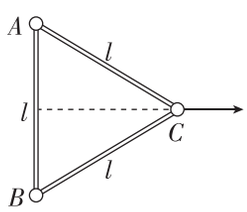
A. 若 A、B 为异种电荷，B 球可能做加速度变大、速度变小的曲线运动

B. 若 A、B 为异种电荷，B 球一定做圆周运动

C. 若 A、B 为同种电荷，B 球一定做远离 A 的变加速曲线运动

D. 若 A、B 为同种电荷，B 球的动能一定会减小

8. 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 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之后，三个小球一起向右运动且杆均没有弹力，F 的作用线的反向延长线与 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

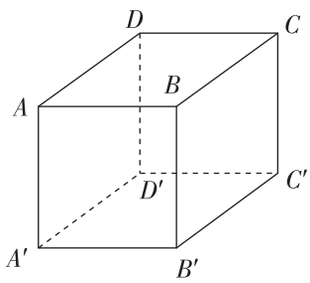
B. A、B 两个小球带等量的异种电荷

C. C 的电荷量大小为 $2q$

D. 恒力的大小为 $k\dfrac{\sqrt{3}q^2}{2l}$

综合提升练

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



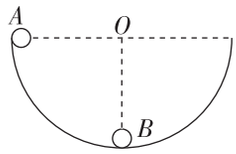
A. $\dfrac{kQq}{a^2}$

B. $\dfrac{2kQq}{3a^2}$

C. $\dfrac{kQq}{3a^2}$

D. 0

10. ［2024·南京金陵中学高二月考］如图所示，光滑绝缘圆弧形轨道竖直放置. 质量均为 M、带电荷量均为 $+q$ 的 A、B 两小球分别处于圆心等高处和圆弧最低点. B 球受到水平向左的外力的作用，使 A、B 均处于静止状态. 由于 A 球缓慢漏电，导致其高度缓慢降低，B 球仍保持静止状态. A 球下降过程中，下列说法正确的是（　）



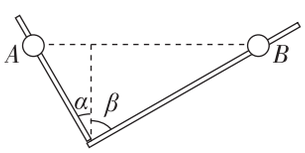
A. A、B 两球之间的电场力变大

B. A 球所受的支持力大小不变

C. B 球所受外力不变

D. B 球所受的支持力变大

11. ［2024·河北正定中学高二月考］如图所示，处于同一竖直平面内的两根光滑绝缘细杆与竖直方向的夹角分别为 α、β（$\alpha<\beta$），套在两根杆上的带电小球 A、B（均可视为点电荷）恰好静止在同一水平面上. 下列说法正确的是（　）



A. $\dfrac{q_A}{q_B}=\dfrac{\tan\alpha}{\tan\beta}$

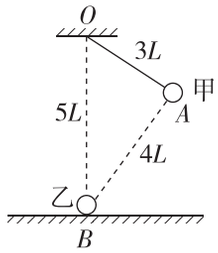
B. $\dfrac{m_A}{m_B}=\dfrac{\sin\alpha}{\sin\beta}$

C. 若因漏电小球电荷量逐渐减小，重新平衡后，A、B 之间的库仑力一定不变

D. 若因漏电小球电荷量逐渐减小，重新平衡后，A、B 连线一定不再保持水平

拓展挑战练

12. 如图所示，质量为 m 的小球甲用长度为 $3L$ 轻质绝缘细线悬挂在天花板上的 O 点，小球乙固定在绝缘地面上的 B 点，两球均视为点电荷，带电荷量相等，甲静止时位于 A 点，已知 B 点在 O 点的正下方，A、B 两点间的距离为 $4L$，O、B 两点间的距离为 $5L$，静电力常量为 k，重力加速度为 g，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，下列说法正确的是（　）



A. 细线对甲的拉力与水平方向的夹角为 $30°$

B. 细线对甲的拉力大小与乙对甲的库仑力大小之比为 $4:3$

C. 两球的带电荷量为 $2L\sqrt{\dfrac{mg}{5k}}$

D. 若再给甲施加一个由 O 指向 A、大小为 F 的作用力，且甲仍位于 A 点，则细线的拉力大小为 $\dfrac{3}{5}mg+F$

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：56分）

（选择题每小题4分）

基础巩固练

◆ 知识点一　电场、电场强度

1. ［2024·北大附中高二月考］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相反

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. ［2025·江苏盐城高二学业水平考试］某静电场中有一点P，关于P点的电场强度，下列说法正确的是（　）

A. 若放在P点的试探电荷的电荷量减半，则P点的场强减半

B. 若放在P点的试探电荷的电荷量减半，则P点的场强不变

C. P点的场强由试探电荷决定，与电场本身无关

D. P点的场强方向为试探电荷在该点的受力方向

◆ 知识点二　点电荷的电场　电场强度的叠加

3. 下列关于电场强度的两个表达式$E=\frac{F}{q}$和$E=k\frac{Q}{r^2}$的叙述，不正确的是（　）

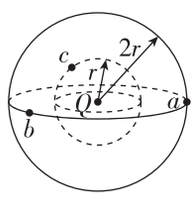
A. $E=\frac{F}{q}$是电场强度的定义式，E的大小与F、q没有必然联系

B. $E=\frac{F}{q}$是电场强度的定义式，F是放入电场中的电荷所受的力，q是产生电场的电荷的电荷量，它适用于任何电场

C. $E=k\frac{Q}{r^2}$是点电荷场强的计算公式，Q是产生电场的电荷的电荷量，它不适用于匀强电场

D. 从点电荷场强计算公式分析库仑定律表达式$F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$，式中$k\frac{q_2}{r^2}$是点电荷q_2产生的电场在点电荷q_1处的场强大小，而$k\frac{q_1}{r^2}$是点电荷q_1产生的电场在点电荷q_2处的场强大小

4. ［2025·河南郑州高二期中］如图所示，Q是真空中固定的点电荷，a、b、c是以Q所在位置为圆心、半径分别$2r$或r球面上的三点．电荷量为q的正试探电荷在c点受到的库仑力方向指向Q，则（　）



A. Q带正电

B. a、b两点电场强度相同

C. a、c两点的电场强度大小之比为1∶4

D. 将c处试探电荷的电荷量变为$2q$，该处电场强度变为原来的2倍

5. ［2024·福建师大附中高二月考］如图所示，真空中有两个点电荷分别位于M点和N点，它们所带电荷量分别为q_1和q_2，已知在M、N连线上某点P处的电场强度为零，且$MP=3PN$，则（　）



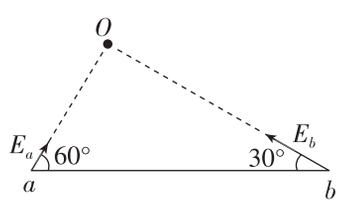
A. $q_1=-9q_2$

B. $q_1=9q_2$

C. $q_2=9q_1$

D. $q_2=-9q_1$

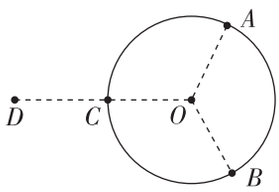
6. ［2024·徐州高二期末］如图所示，真空中O点有一点电荷，在它产生的电场中有a、b两点，a点的电场强度大小为E_a，方向与a、b连线成60°角，b点的电场强度大小为E_b，方向与a、b连线成30°角．关于a、b两点电场强度大小E_a、E_b的关系，下列结论正确的是（　）



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. $E_a=3E_b$

7. [2025·江西师大附中高二月考] 如图所示，半径为 R 的带电荷量为 $-Q$ 的绝缘圆环，圆心为 O，电荷量均匀分布. A、B、C 为圆环的三等分点，$OD=2R$. 现将 A、B 两处长为 Δl 的电荷取走，$\Delta l \ll R$，D 点放置一电荷量为 q 的点电荷，O 处电场强度恰好为 0，则 （ ）



A. C 点电场强度为零

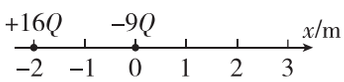
B. q 的绝对值为 $\dfrac{2\Delta l}{\pi R}Q$

C. A、B 两点电场强度相同

D. D 处的点电荷一定带负电

综合提升练

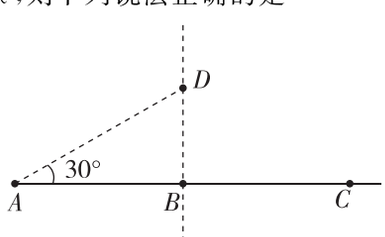
8. 在 x 轴上固定两点电荷，电荷量分别为 $+16Q$ 和 $-9Q$，位置如图所示，则 x 轴上场强为零的坐标是 （ ）



A. 2 m　　B. 4 m

C. 6 m　　D. 7 m

9. [2025·安徽亳州高二期末] 如图所示，一条直线上有 A、B、C 三点，$AB=BC=a$，D 点为过 B 点且垂直于 AB 直线上的一点，AD 与 AB 夹角为 30°. 在 B 点固定一个电荷量为 Q 的负点电荷，再在 A 点固定一个点电荷，使 C 点的电场强度为 0. 已知静电力常量为 k，则下列说法正确的是 （ ）



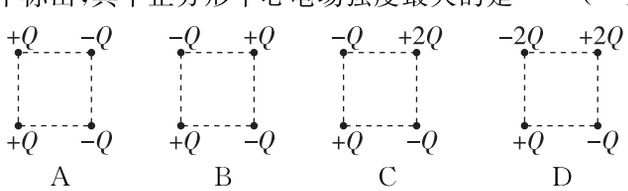
A. 在 A 点固定的电荷为负电荷

B. 在 A 点固定的电荷带电荷量为 $2Q$

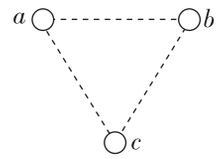
C. D 点的电场强度大小为 $\dfrac{3kQ}{a^2}$

D. D 点的电场强度方向水平向右

10. 如图所示，按 A、B、C、D 四种方式在一个正方形的四个顶点分别放置一个点电荷，所带电荷量已在图中标出，其中正方形中心电场强度最大的是 （ ）



11. [2024·湖南长沙一中高二期末] 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

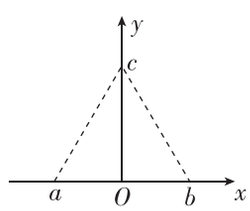
C. a 所受库仑力方向垂直于 a、b 连线

D. a、b、c 三处带电小球所受库仑力大小之比为 $1:1:\sqrt{3}$

12. (8 分) 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：

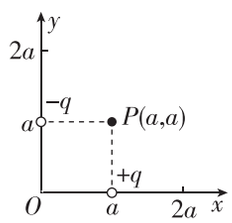
(1)(4 分) O 点的电场强度大小和方向；

(2)(4 分) c 点的电场强度大小和方向.



拓展挑战练

13. 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，在距 $P(a,a)$ 为 $\sqrt{2}a$ 的某点处放置正点电荷 Q，使得 P 点的电场强度为零，则 Q 的位置及电荷量分别为 （ ）



A. $(0,2a)$，$\sqrt{2}q$

B. $(0,2a)$，$2\sqrt{2}q$

C. $(2a,0)$，$\sqrt{2}q$

D. $(2a,0)$，$2\sqrt{2}q$

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：48 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　对电场线的理解

1. ［2024·山东师大附中高二月考］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. 关于电场线的特征，下列说法中正确的是（　）

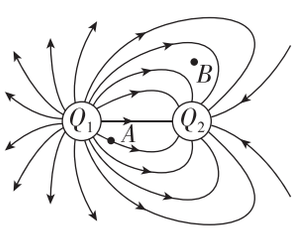
A. 如果某空间中的电场线是曲线，那么在同一条电场线上各处的电场强度不相同

B. 如果某空间中的电场线是直线，那么在同一条电场线上各处的电场强度相同

C. 如果空间中只存在一个孤立的点电荷，那么这个空间中的任意两条电场线不相交；如果空间中存在两个以上的点电荷，那么这个空间中有许多电场线相交

D. 电场中电场线有可能相交

3. ［2025·天津实验中学高二月考］如图所示为一对不等量异种点电荷的电场线分布，下列说法正确的是（　）



A. Q_1 的电性无法确定

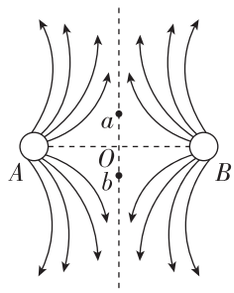
B. B 处没画电场线，故 B 处电场强度为零

C. 电子在 A 点受到的静电力大于在 B 点受到的静电力

D. 电子在 A 点的加速度小于在 B 点的加速度

◆ 知识点二　等量异种点电荷与等量同种点电荷的电场线比较

4. ［2024·湖北宜昌一中高二月考］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（　）



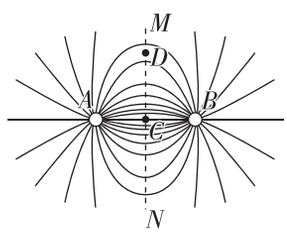
A. A、B 带等量异种电荷

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

5. A、B 两个点电荷在真空中的电场线（方向未标出）如图所示. 图中 C 点为两点电荷连线的中点，MN 为两点电荷连线的中垂线，D 点为中垂线上的一点，电场线的分布关于 MN 左右对称. 则（　）



A. A、B 是等量同种点电荷

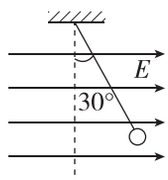
B. C 处的场强方向一定垂直 MN 向右

C. 从 C 点沿直线到 D 点，场强大小逐渐增大

D. 从 C 点沿直线到 D 点，场强方向保持不变

◆ 知识点三　匀强电场及其相关的计算

6. ［2025·连云港板浦高级中学月考］用绝缘细线悬挂一个带正电的小球，小球的质量为 2.0×10^{-3} kg，所带电荷量为 3.0×10^{-8} C. 现沿水平方向施加向右的匀强电场，平衡时细线与竖直方向的夹角为 30°，如图所示. 重力加速度 g 取 10 m/s^2. 则下列说法中正确的是（　）



A. 电场对 q 的作用力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}\times10^{-2}$ N

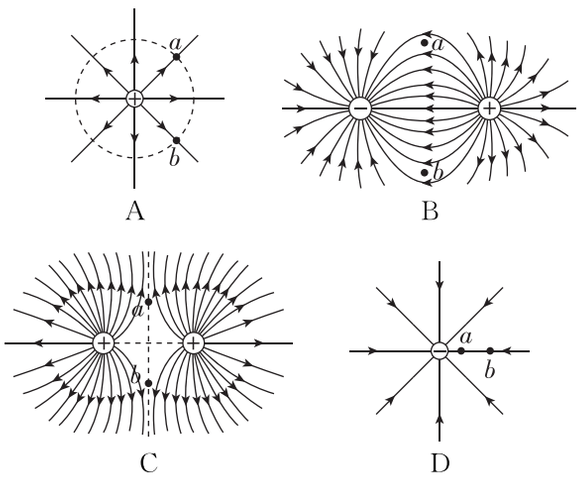
B. 细线内的张力大小为 2.0×10^{-2} N

C. 电场强度大小为 $\frac{2\sqrt{3}}{9}\times10^{6}$ V/m

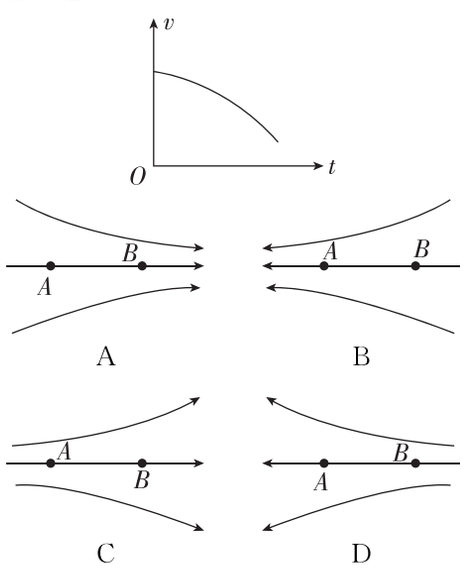
D. 小球不能视为点电荷，因而其所受电场力不能用 $F=qE$ 计算

综合提升练

7. [2024·宿迁高二期中] 四种电场的电场线分布情况如图所示.将一检验电荷分别放在场中 a、b 两点,则该检验电荷在 a、b 两点所受的电场力可能相同的是 (　　)

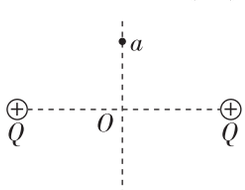


8. A、B 是一条电场线上的两个点,一负点电荷仅在静电力作用下以一定的初速度从 A 点沿电场线运动到 B 点,其 v-t 图像如图所示.则此电场的电场线分布可能是选项图中的 (　　)



9. [2024·盐城中学高二期中] 现有两个均带正电且电荷量相等的点电荷,O 点为两电荷连线的中点,a 点在连线的中垂线上,若在 a 点由静止释放一个电子,如图所示,仅在静电力作用下,关于电子的运动,下列说法正确的是 (　　)

A. 电子在从 a 点向 O 点运动的过程中,加速度越来越大,速度越来越大

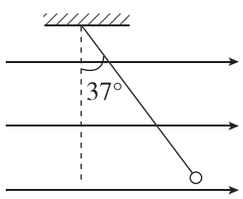


B. 电子在从 a 点向 O 点运动的过程中,加速度越来越小,速度越来越大

C. 电子运动到 O 点时,加速度为零,速度最大

D. 电子通过 O 点后,速度越来越大

10. [2024·深圳中学高二月考] 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 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°角,g 取 10 m/s^2,sin 37°=0.6,cos 37°=0.8,则 (　　)



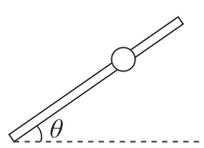
A. 小球受到的拉力大小为 8.0×10^{-2} N

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,光滑绝缘细杆与水平面成 θ 角固定,杆上套有一带正电的小球,质量为 m、带电荷量为 q,为使小球静止在杆上,可加一匀强电场.所加电场的电场强度为(g 为重力加速度) (　　)



A. 垂直于杆斜向上,大小为 $\dfrac{mg\cos\theta}{q}$

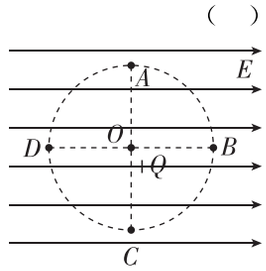
B. 竖直向上,大小为 $\dfrac{mg}{q}$

C. 平行于杆斜向上,大小为 $\dfrac{mg\cos\theta}{q}$

D. 水平向右,大小为 $\dfrac{mg}{q\tan\theta}$

拓展挑战练

12. 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 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 $\sqrt{E^2+k^2\dfrac{Q^2}{r^4}}$

B. B 点的电场强度大小为 $E-k\dfrac{Q^2}{r^4}$

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

班级　　姓名

题号 | 答题区
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

专题课：电场的力的性质

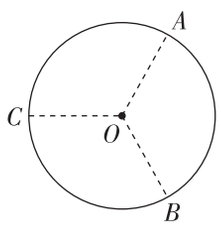
（时间：40 分钟　总分：56 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　非点电荷电场的电场强度的叠加问题

1. ［2024·天津一中高二月考］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　（　）



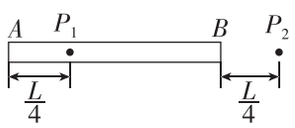
A. 方向沿 CO，大小为 $k\dfrac{Q\Delta L}{2\pi R^3}$

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

2. AB 是长为 L 的均匀带电绝缘细杆，P_1、P_2 是位于 AB 所在直线上的两点，位置如图所示. AB 上电荷产生的静电场在 P_1 处的电场强度大小为 E_1，在 P_2 处的电场强度大小为 E_2，若将绝缘细杆的右半边截掉并移走（左半边电荷量、位置不变），则 P_2 处的电场强度大小变为　（　）

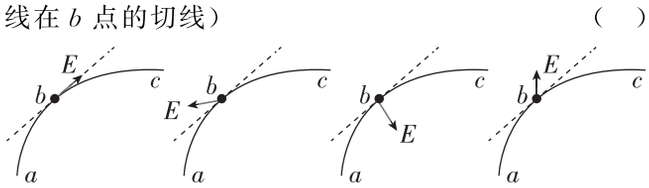


A. E_2+E_1　　B. E_2-E_1

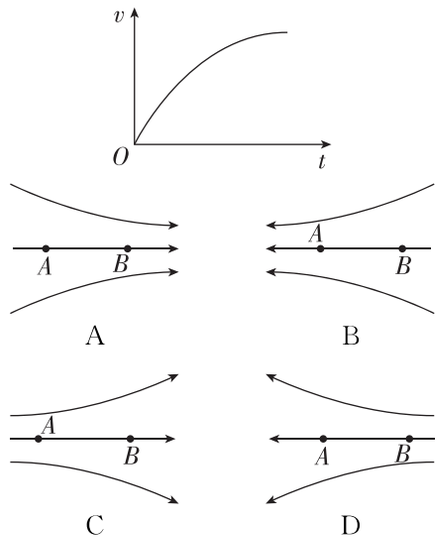
C. $E_1-\dfrac{E_2}{2}$　　D. $E_1+\dfrac{E_2}{2}$

◆ 知识点二　电场线与轨迹结合问题

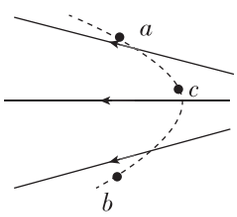
3. 一带负电荷的质点在静电力作用下沿曲线 abc 从 a 运动到 c，已知质点的速率是逐渐减小的. 关于 b 点电场强度 E 的方向，图中可能正确的是（虚线是曲线在 b 点的切线）　（　）



4. ［2025·河北邢台高二期末］A、B 是一条电场线上的两个点，一带负电的微粒仅在静电力作用下从 A 点由静止开始沿电场线运动到 B 点，其 v-t 图像如图所示. 此电场的电场线分布可能是　（　）



5. 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

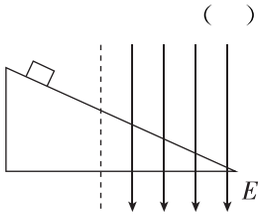
B. 粒子一定是从 a 点运动到 b 点

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

◆ 知识点三　带电体在静电场中的受力和运动分析

6. ［2025·四川师大万达中学高二月考］如图所示，虚线的右侧有竖直向下的匀强电场，一个带正电的物块在虚线左侧刚好沿绝缘固定斜面匀速下滑，当物块滑入匀强电场后　（　）



A. 物块将减速下滑

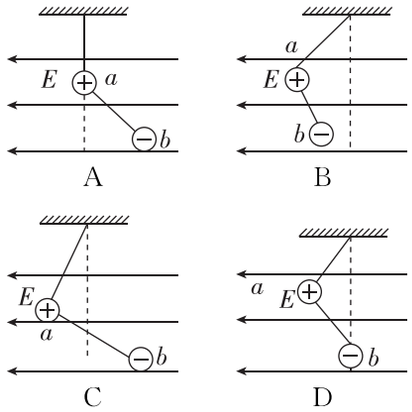
B. 物块一定匀速下滑

C. 物块可能加速下滑

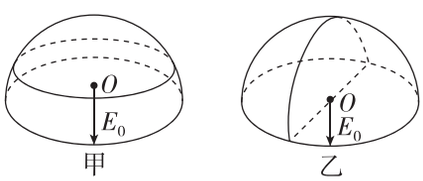
D. 若物块滑入电场前是加速下滑，则物块滑入电场后将继续加速下滑且加速度不变

综合提升练

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



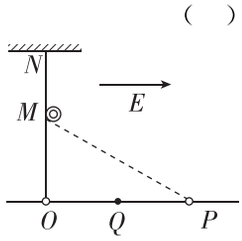
8. 一半径为 R 的半球面均匀带有正电荷，带电荷量为 Q，电荷在球心 O 处产生的场强大小 $E_0=\dfrac{kQ}{2R^2}$. 把半球面分为表面积相等的上、下两部分，如图甲所示，上、下两部分电荷在球心 O 处产生电场的场强大小分别为 E_1、E_2；把半球面分为表面积相等的左、右两部分，如图乙所示，左、右两部分电荷在球心 O 处产生的电场的场强大小分别为 E_3、E_4. 则 （ ）



A. $E_1>\dfrac{kQ}{4R^2}$　　B. $E_2>\dfrac{kQ}{4R^2}$

C. $E_3<\dfrac{kQ}{4R^2}$　　D. $E_4<\dfrac{kQ}{4R^2}$

9. [2025·安徽合肥一六八中学高二期中] 如图所示，空间中存在一个水平向右的匀强电场，一带正电质量 $m=1$ kg 的小球穿过粗糙的水平杆，带电荷量 $q=1$ C，轻质弹性绳的下端与小球相连，劲度系数 $k=10$ N/m，上端固定在墙上 N 点，弹性绳跨过固定在 M 处的光滑小滑轮，O 为水平杆上的一点，O、M、N 在同一竖直线上，弹性绳的自然长度和 MN 间距离相同. 小球从 O 点静止释放，最远能到达 P 点，Q 为 OP 中点. 已知 O、M 间距为 4 m，O、Q 间距为 3 m，小球与杆间动摩擦因数为 0.5，重力加速度 g 取 10 m/s^2，绳中弹力始终遵从胡克定律，最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 则下列说法错误的是 （ ）



A. 匀强电场的电场强度 $E=45$ N/C

B. 小球从 O 运动至 P 的过程中，受到摩擦力逐渐增大

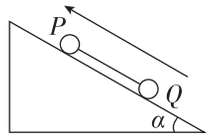
C. 小球第一次运动至 Q 点时，速度最大

D. 小球最终可以停在 Q 点右侧的某一位置

10. (8 分)如图所示，倾角为 $\alpha=30°$ 的足够长的光滑绝缘斜面固定在水平面上，两可视为质点的小球 P、Q 用绝缘细线连接，整个空间存在平行斜面向上的匀强电场，两球放在斜面上时静止. 已知 P、Q 的质量分别为 m、$2m$，所带电荷量均为 $+q$($q>0$)，不计小球之间的静电力，重力加速度为 g. 某时刻细线突然断裂. 求：

(1)(4 分)该匀强电场的场强大小；

(2)(4 分)细线断裂瞬间，小球 P、Q 的加速度.



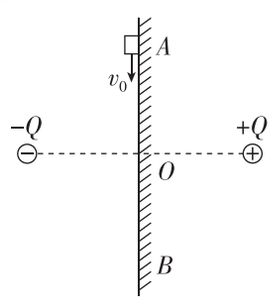
拓展挑战练

11. (12 分)[2024·河北石家庄二中高二月考] 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 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)(4 分)A 点的电场强度的大小；

(2)(4 分)物块在 A 点的加速度大小；

(3)(4 分)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

4　静电的防止与利用

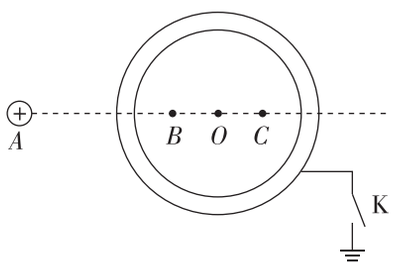
（时间：40 分钟　总分：40 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　静电平衡

1. 如图，A 点固定一个带正电的点电荷，将一个不带电的金属球壳移到 A 点附近并固定，O 为球壳球心，在过 A、O 两点的直线上有 B、C 两点，两点均在球壳内且到 O 点的距离相等，开始时开关 K 断开，下列说法正确的是　（　）



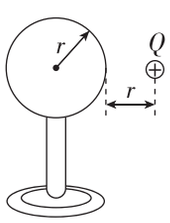
A. 在感应电荷的电场中，B、C 两点的场强大小相等

B. 在感应电荷的电场中，B 点的场强比 C 点的场强大

C. 将开关 K 闭合，感应电荷在 B 点产生的场强变大

D. 将开关 K 闭合，感应电荷在 C 点产生的场强变小

2. ［2025·北京九中高二期中］如图所示，将一个半径为 r 的不带电的金属球放在绝缘支架上，金属球的右侧放置一个电荷量为 Q 的带正电的点电荷，点电荷到金属球表面的最近距离也为 r. 由于静电感应在金属球上产生感应电荷. 设静电力常量为 k. 则关于金属球内的电场以及感应电荷的分布情况，以下说法中不正确的是　（　）



A. 金属球内部电场强度处处为零

B. 点电荷与感应电荷在金属球内任意位置激发的电场场强都是等大且反向的

C. 点电荷在金属球球心处激发的电场强度 $E=k\dfrac{Q}{(2r)^2}$，方向向右

D. 感应电荷在金属球球心处激发的电场强度 $E=k\dfrac{Q}{(2r)^2}$，方向向右

◆ 知识点二　尖端放电

3. ［2024·山东淄博高二期末］武当山主峰上有一座金殿，常出现雷火炼殿的奇观：在雷雨交加时，屋顶常会出现盆大的火球，来回滚动. 雨过天晴时，大殿屋顶金光灿灿，像被重新炼洗过一般. 下列说法正确的是　（　）

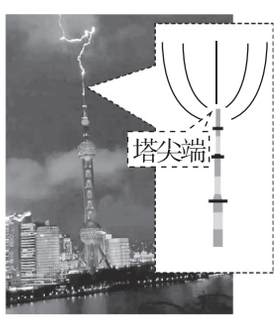
A. 金殿是由绝缘体构成的

B. 金殿顶部肯定很少有带尖的结构，不易放电

C. 出现雷火炼殿现象时，大殿内会产生很强的电场

D. 金殿如果安装了避雷针，雷火炼殿现象仍会经常出现

4. ［2025·河南大学附中高二期中］如图所示是闪电击中某塔的画面，某塔的尖顶是一避雷针，雷雨天气时，底端带负电的云层经过避雷针上方时，避雷针尖端放电形成瞬间强电流，乌云所带的负电荷经避雷针导入大地，在此过程中，下列说法正确的是（　）



A. 云层靠近避雷针时，针尖感应出负电荷

B. 云层靠近避雷针时，针尖感应出正电荷

C. 避雷针是利用静电屏蔽避免雷击的一种设施

D. 避雷针尖端附近的电场强度比避雷针底端附近的电场强度小

◆ 知识点三　静电屏蔽

5. ［2024·湖北华师一附中高二月考］一群游客在新疆吐鲁番某沙漠景区自驾游. 兴致正浓时天色突变，眼见雷雨将至，随后沙丘高处的几名游客头发直立如同刺猬一般，如图所示. 此时为了保障人身安全，下列最为有效合理的一种避险方式是　（　）



A. 蹲下并用手触摸地面

B. 往沙漠低处跑

C. 用水将头发淋湿

D. 躲进汽车里

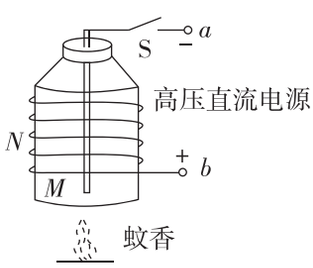
6. ［2025·福建福州高二期末］某馆内有一个法拉第笼，它是一个圆柱形金属笼子，笼体与大地相连. 人进入笼子后关闭笼门，工作人员接通高压电源，放电杆尖端靠近笼体时，出现放电火花，人却安然无恙. 下列说法正确的是（　）



A. 该装置主要利用了尖端放电的原理
B. 该装置主要利用了磁偏转的原理
C. 法拉第笼内的电场强度为零
D. 法拉第笼内的电场强度不为零

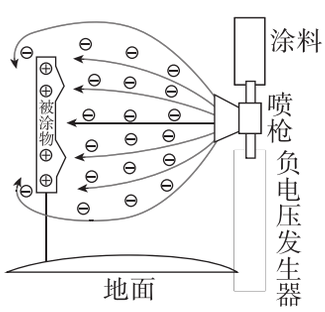
◆ 知识点四　静电吸附

7. ［2025·安徽合肥六中高二月考］如图所示为某同学自制的静电除尘器. 穿过去底的矿泉水瓶瓶盖（瓶盖打孔）安装一直导线 M，瓶外绕多圈铁丝 N. a、b 端与高压直流电源相连. 断开开关 S，点燃蚊香，瓶内烟雾缭绕. 闭合 S，顿时瓶内清澈透明，则 S 闭合时（　）



A. M 附近电场强度最小
B. M 附近电场强度最大
C. 烟尘吸附在 M 上
D. N 附近空气中的气体分子易被电离

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



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

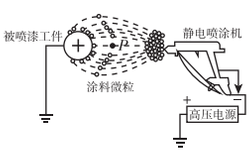
综合提升练

9. ［2025·河南郑州一中高二月考］关于下列现象的说法，不正确的是（　）


甲


乙

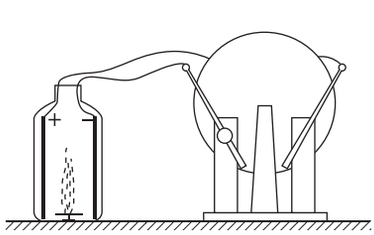

丙

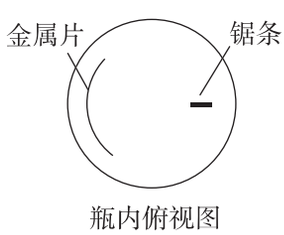


丁

A. 图甲中，手接触带电球后头发竖直，这是接触起电现象
B. 图乙中，避雷针应用的是尖端放电原理
C. 图丙中，工作人员在超高压带电作业时，穿用金属丝编制的工作服，这应用了静电屏蔽原理
D. 图丁中，涂料微粒被喷出后会被带上正电

10. ［2025·浙江桐乡高级中学月考］在一次科学晚会上，一位老师表演了一个“魔术”：如图，一个没有底的空塑料瓶上固定着一根铁锯条和一块易拉罐（金属）片，把它们分别跟静电起电机的两极相连. 在塑料瓶里放一盘点燃的蚊香，很快就看见整个透明塑料瓶里烟雾缭绕. 摇动起电机，顿时塑料瓶清澈透明，停止摇动，又是烟雾缭绕. 若锯条接电源负极，金属片接正极，下列说法正确的是（　）





瓶内俯视图

A. 起电机摇动时，塑料瓶内锯条附近电场强度最小
B. 起电机摇动时，烟尘带负电
C. 消失的烟尘最终运动到了锯条上
D. 消失的烟尘是从瓶口和瓶底跑掉的

班级　　姓名

题号　答题区
1　2　3　4　5　6　7　8　9　10

第十章　静电场中的能量

1　电势能和电势

（时间：40 分钟　总分：56 分）

（选择题每小题 4 分）

基础巩固练

◆ 知识点一　静电力做功与电势能的关系

1. ［2024·北京四中高二月考］关于静电力做功和电势能的理解，下列说法正确的是（　）

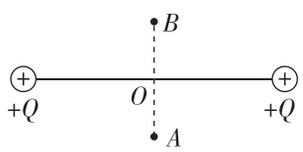
A. 静电力做功与重力做功类似，均与路径无关

B. 正电荷具有的电势能一定是正的，负电荷具有的电势能一定是负的

C. 静电力做正功，电势能一定增加

D. 静电力做功为零，电荷的电势能也为零

2. 如图所示，一电子沿等量同种电荷之间的中垂线由 A 运动到 B，在此过程中，下列说法正确的是（　）



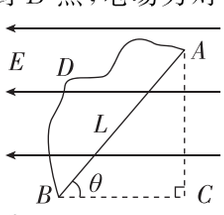
A. 电子的电势能增加

B. 电子的电势能减少

C. 电子的电势能先增加后减少

D. 电子的电势能先减少后增大

3. 如图所示，在场强为 E 的匀强电场中有相距为 L 的 A、B 两点，连线 AB 与电场线的夹角为 θ，将一电荷量为 q 的正电荷从 A 点分别沿不同的路径（曲线 ADB、直线 AB、折线 ACB）移动到 B 点，电场力对电荷做的功（　）



A. 沿曲线 ADB 时最大

B. 沿直线 AB 时最大

C. 沿折线 ACB 时最大

D. 相等

◆ 知识点二　电势

4. 关于电势的高低，下列说法正确的是（　）

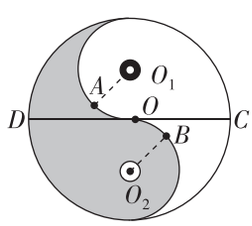
A. 沿着电场线的方向电势逐渐升高

B. 电势降低的方向一定是电场线的方向

C. 正电荷只在静电力的作用下，一定向电势低的地方移动

D. 负电荷只在静电力的作用下，由静止释放后一定向电势高的地方移动

5. ［2024·苏州中学高二月考］如图所示，中国古典文化中的太极图是由两个完全相同的阴阳两部分构成，阴阳对立而又统一，相应而又合抱，相反而又相成，生动形象地揭示了宇宙万象在对立统一法则下的和谐. 太极图中阴影部分为阴，白色部分为阳，O 为外大圆的圆心，O_1 为上侧小阴圆和上侧的阳半圆的圆心，O_2 为下侧小阳圆和下侧的阴半圆的圆心，O_1A 和 O_2B 分别为上侧阳半圆和下侧阴半圆的半径，且 O_1A 与 O_2B 平行，CD 为外大圆的直径，CD 与 O_1O_2 连线垂直，电荷量均为 $+q$（$q>0$）的两个正点电荷分别固定在 O_1 和 O_2 两点. 下列说法中正确的是（　）



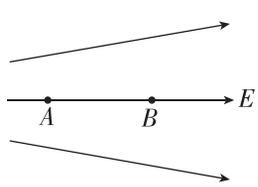
A. A、B 两点电场强度相同

B. A、B 两点电势不相同

C. 电子在 O 点的电势能小于在 C 点的电势能

D. 电子在 O 点的电势能大于在 C 点的电势能

6. ［2025·北京昌平区期末］如图所示，电场中有 A、B 两点，用 E_A 和 E_B 表示 A、B 两点的电场强度大小，用 φ_A 和 φ_B 表示 A、B 两点的电势，用 E_{pA} 和 E_{pB} 表示同一正试探电荷在 A、B 两点的电势能. 下列关系式正确的是（　）



A. $E_A>E_B$，$\varphi_A>\varphi_B$，$E_{pA}<E_{pB}$

B. $E_A<E_B$，$\varphi_A<\varphi_B$，$E_{pA}<E_{pB}$

C. $E_A>E_B$，$\varphi_A>\varphi_B$，$E_{pA}>E_{pB}$

D. $E_A<E_B$，$\varphi_A>\varphi_B$，$E_{pA}>E_{pB}$