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 LK

天津出版传媒集团
天津人民出版社

01 目录设置更加符合一线上课实际，详略得当，拓展有度。

03 第3章 恒定电流
PART THREE

第 1 节 电流
第 2 节 电阻
第 3 节 电功与电热
第 4 节 串联电路和并联电路
第 5 节 科学测量：长度的测量及测量工具的选用
第 6 节 科学测量：金属丝的电阻率
第 1 课时 伏安法测电阻
第 2 课时 测量金属丝的电阻率
本章易错过关（三）

02 以学习任务驱动为导向，更加贴近课堂流程，符合学生认知规律。

第 4 节 带电粒子在电场中的运动

学习任务一 带电粒子在电场中的加速

[教材链接] 阅读教材，完成以下填空.

1. 条件：带电粒子以初速度 v_0 沿电场方向进入匀强电场. 若粒子所受静电力远大于重力，通常重力可忽略不计.

2. 轨迹为_____，若静电力与速度同向，则粒子做_____，若静电力与速度反向，则粒子做_____.

3. 用功能关系求解（设带电粒子电荷量为 q，质量为 m，初速度为 v_0，末速度为 v，所加电压为 U）：$qU=$_____，即 $v=$_____. 若初速度为 0，则 $v=$_____.

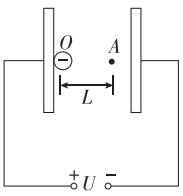
例 1 [2024·龙岩一中月考] 两平行金属板相距为 d，电势差为 U，一质量为 m、电荷量为 e 的电子，从 O 点沿垂直于极板的方向射出，最远到达 A 点，然后返回，如图所示，$OA=L$，则此电子具有的初动能是（ ）

A. $\frac{edL}{U}$

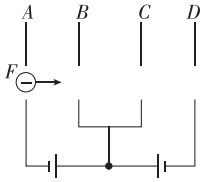
B. $edUL$

C. $\frac{eU}{dL}$

D. $\frac{eUL}{d}$



变式 1 [2024·南安一中月考] 如图所示，从 F 处释放一个无初速度的电子，电子向 B 板方向运动，下列对电子运动的描述中错误的是（设电源两端电压均为 U，电子所带电荷量为 e） （ ）



A. 电子到达 B 板时的动能是 Ue

B. 电子从 B 板到达 C 板过程中动能变化量为零

C. 电子到达 D 板时动能是 $3Ue$

D. 电子在 A 板和 D 板之间做往复运动

[反思感悟]

【要点总结】

1. 基本粒子包括电子、质子、α 粒子、离子等，除有说明或有明确暗示外，一般都不考虑重力，但不能忽略质量.

2. 带电微粒包括液滴、油滴、尘埃、小球等，除有说明或有明确暗示外，一般都不能忽略重力.

03 基于教材适当拓展，注重物理观念、科学思维等核心素养及能力的养成。

素养提升

等效电流的计算方法

等效电流的形成可以是电荷转动通过某一截面，也可以是平动通过某一截面. 根据电流的定义，只要电荷发生定向移动就可以看作产生了电流，而等效电流的计算要紧抓电荷定向移动方向上的一个截面，看时间 t（若电荷做圆周运动，时间选取一个周期）内通过这个截面的电荷量的数值 q，由 $I=\frac{q}{t}$ 可计算得出.

示例 我国北京正负电子对撞机的储存环是周长为 240 m 的近似圆形轨道，电子电荷量 $e=1.6\times10^{-19}$ C，在整个环中运行的电子的数目为 5×10^{11} 个，设电子的速度是 3×10^{7} m/s，则环中的电流是 （ ）

A. 10 mA　　B. 1 mA

C. 0.1 mA　　D. 0.01 mA

变式 3（多选）半径为 R 的橡胶圆环均匀带正电，总电荷量为 Q. 现使圆环绕垂直于圆环所在平面且通过圆心的轴以角速度 ω 匀速转动，则关于由圆环转动产生的等效电流，下列说法正确的是 （ ）

A. 若 ω 不变而使电荷量 Q 变为原来的 2 倍，则电流也将变为原来的 2 倍

B. 若电荷量 Q 不变而使 ω 变为原来的 2 倍，则电流也将变为原来的 2 倍

C. 若使 ω、Q 不变，将圆环拉伸，使圆环半径增大，则电流将变大

D. 若使 ω、Q 不变，将圆环压缩，使圆环半径减小，则电流将变小

[反思感悟]

04 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 2 节　库仑定律

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ **知识点一　点电荷**

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. [2024·上杭一中月考] 关于点电荷，下列说法正确的是 （ ）

A. 电子和质子在任何情况下都可视为点电荷

B. 均匀带电的绝缘球体一定能视为点电荷

C. 带电的空心金属球一定不能视为点电荷

D. 一段带电的细杆在一定条件下可视为点电荷

◆ **知识点二　库仑定律**

3. [2024·大田一中月考] 关于库仑定律，下列说法正确的是 （ ）

A. 库仑定律适用于点电荷，点电荷其实就是体积很小的球体

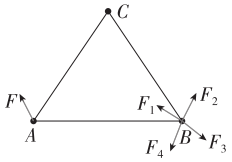
B. 两个带电小球即使相距非常近，也能用库仑定律计算相互作用力的大小

C. 若点电荷 q_1 的电荷量大于 q_2 的电荷量，则 q_1 对 q_2 的静电力大于 q_2 对 q_1 的静电力

D. 库仑定律和万有引力定律的表达式相似，都是平方反比定律

◆ **知识点三　静电力叠加**

6. 如图所示，三角形 ABC 的三个顶点各自固定一个点电荷，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

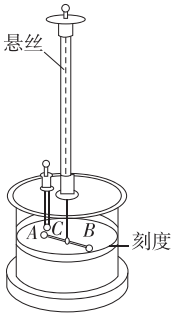
B. F_2

C. F_3

D. F_4

综合提升练

9. 如图所示的仪器叫作库仑扭秤，是法国科学家库仑精心设计的，他用此装置找到了电荷间相互作用的规律，总结出库仑定律. 下列说法中正确的是 （ ）



A. 装置中 A、C 为带电金属球，B 为不带电的平衡小球

B. 实验过程中一定要使 A、C 球带等量同种电荷

C. 库仑通过该实验计算出静电力常量 k 的值

D. 库仑通过该实验测量出电荷间相互作用力的大小

目录 Contents

01 第1章　静电力与电场强度
PART ONE

第 1 节　静电的产生及其微观解释　练 001/导 107
第 2 节　库仑定律　练 003/导 110
第 3 节　电场与电场强度　练 005/导 112
第 4 节　点电荷的电场　匀强电场　练 007/导 115
习题课：电场的力的性质　练 009/导 118
第 5 节　静电的利用与防护　练 011/导 120
本章易错过关（一）　练 013

02 第2章　电势能与电势差
PART TWO

第 1 节　静电力做功与电势能　练 015/导 122
第 2 节　电势与等势面　练 017/导 124
第 3 节　电势差与电场强度的关系　练 019/导 126
专题课：静电场中的图像问题　练 021/导 128
习题课：带电粒子在电场中的运动轨迹及能量问题　练 023/导 131
第 4 节　带电粒子在电场中的运动　练 025/导 133
第 5 节　科学探究：电容器　练 027/导 136
第 1 课时　实验：观察电容器的充、放电现象　练 027/导 136
第 2 课时　电容器及其电容的动态变化　练 029/导 138
专题课：带电粒子在重力场和电场中的运动　练 031/导 140
※专题课：带电粒子在交变电场中的运动　练 033/导 142
本章易错过关（二）　练 035

03 第3章　恒定电流
PART THREE

第 1 节　电流　练 037/导 144
第 2 节　电阻　练 039/导 147
第 3 节　电功与电热　练 041/导 150
第 4 节　串联电路和并联电路　练 043/导 153
第 5 节　科学测量：长度的测量及测量工具的选用　练 045/导 155
第 6 节　科学测量：金属丝的电阻率　练 047/导 157
第 1 课时　伏安法测电阻　练 047/导 157
第 2 课时　测量金属丝的电阻率　练 049/导 160
本章易错过关（三）　练 051

04 第4章　闭合电路欧姆定律与科学用电

PART FOUR

第 1 节　闭合电路欧姆定律　练 053/导 162

专题课：闭合电路的功率及两类 U-I 图像问题　练 055/导 165

专题课：闭合电路的动态分析与故障分析　练 057/导 168

第 2 节　科学测量：电源的电动势和内阻　练 059/导 170

第 3 节　科学测量：用多用电表测量电学量　练 061/导 173

第 4 节　科学用电　练 061/导 178

本章易错过关（四）　练 063

05 第5章　初识电磁场与电磁波

PART FIVE

第 1 节　磁场及其描述　练 065/导 180

第 2 节　电磁感应现象及其应用　练 067/导 183

第 3 节　初识电磁波及其应用　练 069/导 186

第 4 节　初识光量子与量子世界　练 070/导 188

06 第6章　能源与可持续发展

PART SIX

第 1 节　能量的多种形式　练 071/导 189

第 2 节　能量的转化与守恒　练 072/导 190

第 3 节　珍惜大自然　练 072/导 191

本章易错过关（五）　练 073

◆ 参考答案（练习册）　练 075

◆ 参考答案（导学案）　导 193

>> 测　评　卷

章末素养测评（一）［第 1 章　静电力与电场强度］　卷 01

章末素养测评（二）［第 2 章　电势能与电势差］　卷 03

章末素养测评（三）［第 3 章　恒定电流］　卷 05

章末素养测评（四）［第 4 章　闭合电路欧姆定律与科学用电］　卷 07

章末素养测评（五）［第 5 章　初识电磁场与电磁波　第 6 章　能源与可持续发展］　卷 09

模块综合测评　卷 11

参考答案　卷 13

第1章　静电力与电场强度

第1节　静电的产生及其微观解释

建议用时：40分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　电荷

1. [2024·泉州一中月考]“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.如图所示,两个通草球甲和乙悬挂在支架上,彼此吸引.关于该现象判断正确的是　(　)



甲　　乙

A. 甲小球一定带了电

B. 乙小球一定带了电

C. 两个小球中有一个可能不带电

D. 甲、乙小球可能带有同种电荷

2. [2024·同安一中月考] 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,随着金属球对地电压升高,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排斥所致

B. 实验员头发竖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

◆ 知识点二　起电的三种方式

3. 关于摩擦起电、接触起电、感应起电,下列说法错误的是　(　)

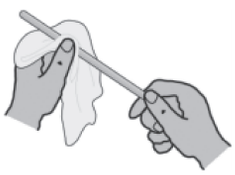
A. 这是起电的三种不同方式

B. 这三种方式都产生了电荷

C. 这三种起电方式的实质是一样的,都是电荷在转移

D. 这三种方式都符合电荷守恒定律

4. [2024·厦门双十中学月考] 老师在讲台上给同学们做摩擦起电实验:将玻璃棒反复在毛皮上摩擦,玻璃棒就带上了正电荷,毛皮就带上了负电荷.在老师做这个实验的过程中,下面说法正确的是　(　)



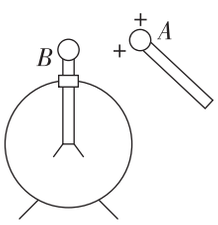
A. 摩擦起电过程中会发生电荷转移

B. 摩擦起电过程中不会发生电荷转移

C. 摩擦起电过程中会创造新的电荷

D. 摩擦起电后,玻璃棒所带电荷量大于毛皮所带电荷量

5. 如图所示,用起电机使金属球A带上正电荷,并靠近不带电的验电器B,则　(　)



A. 验电器金属箔片不张开,因为金属球A没有和验电器上的金属小球接触

B. 验电器金属箔片张开,因为整个验电器都感应出了正电荷

C. 验电器金属箔片张开,因为整个验电器都感应出了负电荷

D. 验电器金属箔片张开,因为验电器的金属箔片上感应出了正电荷

◆ 知识点三　电荷守恒定律

6. (多选)一带负电的绝缘金属小球被放在潮湿的空气中,经过一段时间后,发现该小球上净电荷几乎不存在,这说明　(　)

A. 小球上原有的负电荷逐渐消失了

B. 在此现象中,电荷不守恒

C. 小球上负电荷减少的主要原因是潮湿的空气将电荷导走了

D. 该现象是由于电子的转移产生的,仍然遵循电荷守恒定律

7. 导体A带$5q$的正电荷,另一完全相同的导体B带q的负电荷,将两导体接触一会儿后再分开,则B导体带的电荷量为　(　)

A. $-q$　　B. q

C. $2q$　　D. $4q$

8. [2024·福清一中期末] 原来甲、乙、丙三物体都不带电，今使甲、乙两物体相互摩擦后，乙物体再与丙物体接触，最后，得知甲物体带正电荷 1.6×10^{-9} C，丙物体带电荷量的大小为 8×10^{-10} C. 则对于最后乙、丙两物体的带电情况，下列说法中正确的是 ( )

A. 乙物体一定带有负电荷 8×10^{-10} C

B. 乙物体可能带有负电荷 2.4×10^{-15} C

C. 丙物体一定带有正电荷 8×10^{-10} C

D. 丙物体可能带有正电荷 8×10^{-10} C

综合提升练

9. [2024·长乐一中月考] 如图所示，某同学将用毛皮摩擦过的 PVC 管靠近一细水流时，发现细水流向靠近 PVC 管的方向偏转，下列说法正确的是 ( )



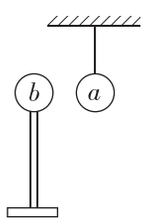
A. 摩擦可以创造更多的电荷

B. 下雨天，实验效果更明显

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

10. (多选)[2024·莆田一中月考] 绝缘细线上端固定，下端悬挂一个轻质小球 a，a 的表面镀有铝膜，在 a 的附近有一绝缘金属球 b. 开始时，a、b 都不带电，如图所示，现使 a、b 分别带正、负电，则下列情况可能发生的是 ( )



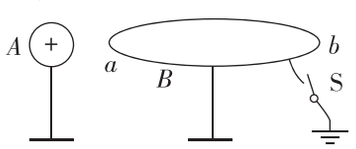
A. b 将吸引 a，吸引后不放开

B. b 先吸引 a，接触后又把 a 排斥开

C. a、b 之间不发生相互作用

D. b 先吸引 a，接触后 a、b 自由分开

11. [2024·漳平一中月考] 如图所示，放在绝缘支架上带正电的导体球 A，靠近放在绝缘支架上不带电的导体 B，导体 B 用导线经开关接地，现把 S 先合上再断开，再移走 A，则导体 B ( )



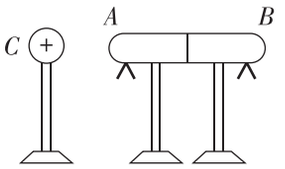
A. 带正电

B. 带负电

C. 不带电

D. 不确定

12. (多选)[2024·长汀一中月考] 如图所示，不带电的枕形导体 A、B 两端各贴有一对金属箔片. 当枕形导体的 A 端靠近一带电导体 C 时 ( )



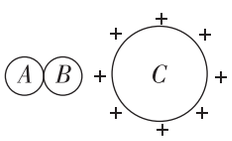
A. A 端金属箔片张开，B 端金属箔片闭合

B. 用手触摸枕形导体 B 端后，A 端金属箔片仍张开，B 端金属箔片闭合

C. 用手触摸枕形导体 B 端后，先将手移走，再将 C 移走，两对金属箔片均闭合

D. 选项 A 中两对金属箔片带异种电荷，选项 C 中两对金属箔片带同种电荷

13. [2024·福州一中期末] 如图所示，A、B 是两个相互接触但不带电的相同金属球，它们靠近带正电荷的金属球 C. 在下列所述的各种情况中，试判断 A、B 两球的带电情况.



(1) 将 A、B 两球分开，再移去 C，则 A 球_____，B 球_____；

(2) 先移去 C 球，再把 A、B 两球分开，则 A 球_____，B 球_____；

(3) 用手指接触 B 球后，先移开手指再移去 C 球，则 A 球_____，B 球_____.

14. 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) 若 A、B 两球带有同种电荷，求最后的电荷量之比.

(2) 若 A、B 两球带有异种电荷，求最后的电荷量之比.

第 2 节　库仑定律

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　点电荷

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. [2024·上杭一中月考] 关于点电荷，下列说法正确的是（　）

A. 电子和质子在任何情况下都可视为点电荷

B. 均匀带电的绝缘球体一定能视为点电荷

C. 带电的空心金属球一定不能视为点电荷

D. 一段带电的细杆在一定条件下可视为点电荷

◆ 知识点二　库仑定律

3. [2024·大田一中月考] 关于库仑定律，下列说法正确的是（　）

A. 库仑定律适用于点电荷，点电荷其实就是体积很小的球体

B. 两个带电小球即使相距非常近，也能用库仑定律计算相互作用力的大小

C. 若点电荷 q_1 的电荷量大于 q_2 的电荷量，则 q_1 对 q_2 的静电力大于 q_2 对 q_1 的静电力

D. 库仑定律和万有引力定律的表达式相似，都是平方反比定律

4. 若两个点电荷相距 r 时相互作用力为 F，则（　）

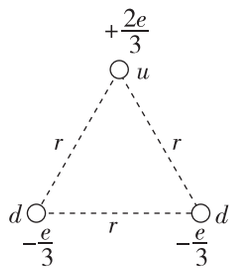
A. 电荷量不变而距离加倍时，作用力变为 $\frac{F}{2}$

B. 其中一个电荷的电荷量和两电荷间距离都减半时，作用力为 $4F$

C. 每个电荷的电荷量和两电荷间距离都减半时，作用力为 $4F$

D. 每个电荷的电荷量和两电荷间距离都增加相同倍数时，作用力不变

5. [2024·厦门双十中学月考] 粒子物理中标准模型理论认为：中子由三个夸克组成，一个上夸克（u）、两个下夸克（d），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 $F=k\frac{e^2}{9r^2}$

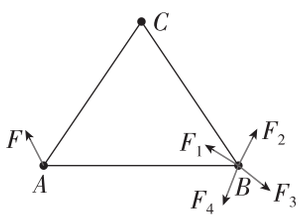
B. 两个下夸克间的库仑力为斥力，大小为 $F=\frac{2ke^2}{9r^2}$

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 $F=\frac{2ke^2}{9r^2}$

◆ 知识点三　静电力叠加

6. 如图所示，三角形 ABC 的三个顶点各自固定一个点电荷，A 处点电荷受力如图所示，则 B 处点电荷受力可能是（　）



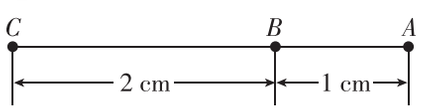
A. F_1

B. F_2

C. F_3

D. F_4

7. [2024·福安一中月考] 如图所示，在一条直线上的三点分别放置 $Q_A=+3\times10^{-9}$ C、$Q_B=-4\times10^{-9}$ C、$Q_C=+3\times10^{-9}$ C 的 A、B、C 三个点电荷，静电力常量 $k=9\times10^9$ N·m²/C²，则作用在点电荷 A 上的库仑力的大小为（　）



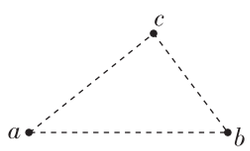
A. 9.9×10^{-4} N

B. 9.9×10^{-3} N

C. 1.17×10^{-4} N

D. 2.7×10^{-4} N

8. [2024·厦门师大附中月考] 如图所示，固定的带电小球 a、b、c，相互间的距离 $ab=5$ cm，$bc=3$ cm，$ca=4$ cm. 小球 c 所受库仑力的合力的方向平行于 a、b 连线. 设小球 a、b 所带电荷量的比值的绝对值为 k，则（　）



A. a、b 带同种电荷，$k=\frac{16}{9}$

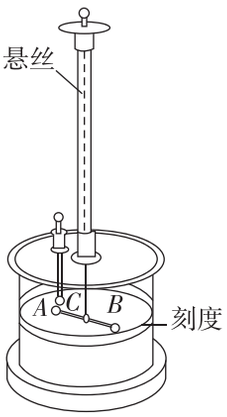
B. a、b 带异种电荷，$k=\frac{16}{9}$

C. a、b 带同种电荷，$k=\frac{64}{27}$

D. a、b 带异种电荷，$k=\frac{64}{27}$

综合提升练

9. 如图所示的仪器叫作库仑扭秤，是法国科学家库仑精心设计的，他用此装置找到了电荷间相互作用的规律，总结出库仑定律. 下列说法中正确的是 （ ）



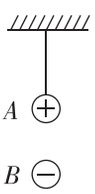
A. 装置中 A、C 为带电金属球，B 为不带电的平衡小球

B. 实验过程中一定要使 A、C 球带等量同种电荷

C. 库仑通过该实验计算出静电力常量 k 的值

D. 库仑通过该实验测量出电荷间相互作用力的大小

10. [2024·南平一中期末] 有两个可视为点电荷的带电小球 A、B，A 球质量为 B 球质量的 2 倍. A 球用绝缘细线悬挂在天花板上，B 球在 A 球的正下方 L 处恰能静止. 若将 B 球悬挂在天花板上，要使 A 球在 B 球正下方静止，则 A、B 之间的距离应为 （ ）



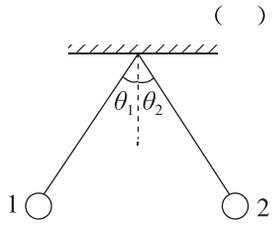
A. $\sqrt{2}L$

B. $\frac{\sqrt{2}}{2}L$

C. $\frac{1}{2}L$

D. $\frac{1}{4}L$

11. （多选）质量分别为 m_1、m_2 的小球 1、2 用丝线悬挂在同一点，当两球带同种电荷，且电荷量分别为 q_1、q_2 时，两丝线偏离竖直方向的角度分别为 θ_1、θ_2，两球静止于同一水平面，如图所示，则下列说法正确的是 （ ）



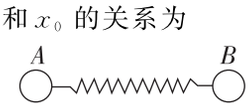
A. 若 $m_1=m_2$，则 $\theta_1=\theta_2$

B. 若 $m_1>m_2$，则 $\theta_1>\theta_2$

C. 若 $m_1<m_2$，则 $\theta_1>\theta_2$

D. 若 $m_1=m_2$，且 $q_1=q_2$，则 $\theta_1>\theta_2$

12. [2024·惠安一中月考] 如图所示，在光滑且绝缘的水平面上有两个金属小球 A 和 B，它们用一绝缘轻弹簧相连，带同种电荷. 弹簧伸长 x_0 时小球平衡，如果 A、B 带电荷量加倍，当它们重新平衡时，弹簧伸长 x，则 x 和 x_0 的关系为 （ ）



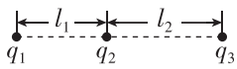
A. $x=2x_0$　　B. $x=4x_0$

C. $x<4x_0$　　D. $x>4x_0$

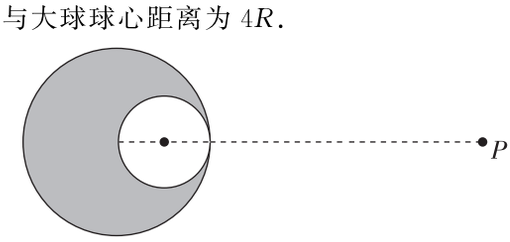
13. 如图所示，q_1、q_2、q_3 分别表示在一条直线上的三个点电荷，已知 q_1 与 q_2 之间的距离为 l_1，q_2 与 q_3 之间的距离为 l_2，且三个点电荷都处于平衡状态.

(1)若 q_2 为负电荷，请判断 q_1 与 q_3 的电性.

(2)求 q_1、q_2、q_3 三者电荷量大小之比.



14*. 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且保持不变，在其内部挖去一半径为 $\frac{R}{2}$ 的小球后，如图所示，求剩余部分对放在两球心连线上一点 P 处电荷量为 $+q$ 的电荷的静电力. 已知 P 与大球球心距离为 $4R$.



第 3 节　电场与电场强度

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　电场 、电场强度

1. （多选）[2024 · 泉州一中月考] 下列关于电场的说法正确的是（　）

A. 电场不是客观存在的物质，是为了研究静电力而假想的

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，但不是由分子、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有力的作用

2. （多选）为了测量带电荷量为 $+Q$ 的小球所激发的电场在 A 点的电场强度，在 A 点放入试探电荷 q，测出 q 的受力大小为 F_A，下列说法中正确的是（　）

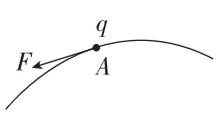
A. 试探电荷 q 只能带正电

B. 如果 q 的电荷量较大，足以影响到 $+Q$ 的分布状况，则 q 不能作为试探电荷

C. 如果在 A 点换上试探电荷 q'，测得受力大小为 F_A'，则 $\dfrac{F_A'}{q'}=\dfrac{F_A}{q}$

D. 将试探电荷 q 移到离 $+Q$ 更远的 B 点，$\dfrac{F_B}{q}=\dfrac{F_A}{q}$ 的结论成立

3. [2024 · 三明二中期中] 如图所示，电荷量为 q 的正点电荷位于电场中的 A 点，受到的电场力为 F. 若把该点电荷换为电荷量为 $2q$ 的负点电荷，则 A 点的电场强度 E 为（　）



A. $\dfrac{F}{q}$，方向与 F 相反

B. $\dfrac{F}{2q}$，方向与 F 相反

C. $\dfrac{F}{q}$，方向与 F 相同

D. $\dfrac{F}{2q}$，方向与 F 相同

◆ 知识点二　电场线

4. （多选）关于电场线的特征，下列说法中正确的是（　）

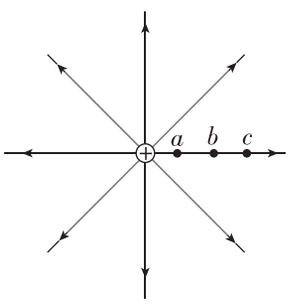
A. 如果某空间中的电场线是直线，那么在同一条电场线上各处的电场强度可能不相同

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. 电场中任意两条电场线都不相交

5. 真空中有一个静止的带正电的点电荷，其周围的电场线分布如图所示，a、b、c 是同一条电场线上的三个点，它们的电场强度大小分别为 E_a、E_b、E_c. 关于 E_a、E_b、E_c，下列说法正确的是（　）



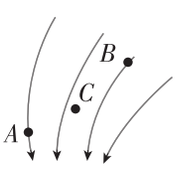
A. $E_a>E_b>E_c$

B. $E_a>E_b$，$E_b=E_c$

C. $E_a=E_b=E_c$

D. $E_a=E_b$，$E_b<E_c$

6. 如图所示为静电场的一部分电场线的分布，下列说法正确的是（　）



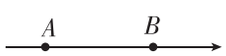
A. 这个电场可能是负点电荷形成的

B. C 点处的电场强度为零，因为那里没有电场线

C. 点电荷 q 在 A 点所受的静电力比在 B 点所受静电力大

D. 负电荷在 B 点受到的静电力的方向沿 B 点切线斜向下方向

7. （多选）如图所示，带箭头的直线是某一电场中的一条电场线，在这条线上有 A、B 两点，用 E_A、E_B 表示 A、B 两处的场强，则（　）



A. A、B 两处的场强方向相同

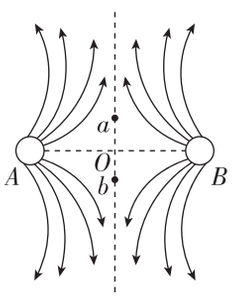
B. 因为 A、B 在一条电场线上，且电场线是直线，所以 $E_A=E_B$

C. 电场线从 A 指向 B，所以 $E_A>E_B$

D. 不知 A、B 附近电场线的分布情况，E_A、E_B 的大小不能确定

◆ 知识点三　等量异种点电荷与等量同种点电荷的电场线比较

8. [2024·福安一中期末] 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 (　　)



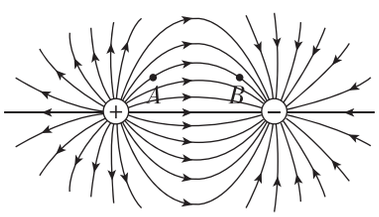
A. A、B 带等量异种电荷

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

9. [2024·安溪一中期末] 用电场线能直观、方便地比较电场中各点的强弱. 如图是等量异种点电荷形成的电场的电场线，A、B 为同一电场线上的两点，以下说法正确的是 (　　)



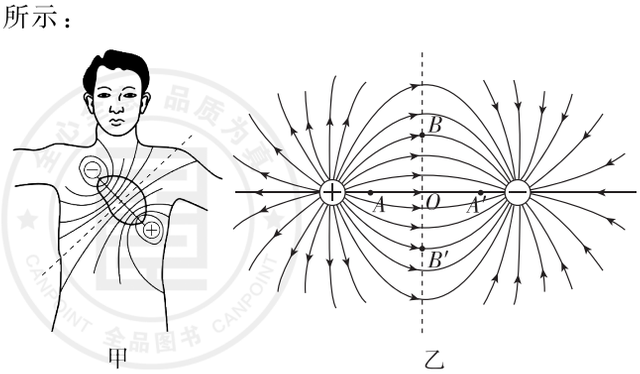
A. A、B 两点场强相同

B. 两个电荷连线(直线)上的场强，连线中点场强最小

C. 将一正点电荷从 A 点无初速度释放一定会沿电场线运动到 B 点

D. 两个电荷连线(直线)的中垂线上任意一点场强方向相同，大小也相同

10. [2024·漳州一中期中] 电偶极子是两个等量异号点电荷组成的系统，是一种常见的带电结构. 我们在做心电图的过程中，心脏就可视为电偶极子模型. 体内电荷分布如图甲所示，等效电场如图乙所示：

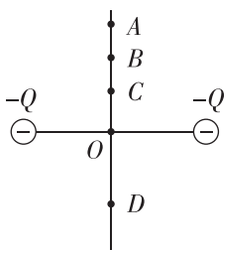


甲　　乙

对于正、负点电荷连线上关于中点 O 的对称点 A 和 A'，A 点电场强度 _____ A' 点电场强度. 对于正、负点电荷连线的中垂线上关于 O 点的对称点 B 和 B'，B 点电场强度 _____ B' 点电场强度. (均填写“大于”“等于”或“小于”)

综合提升练

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



A. 一定有 $E_A>E_B$，$E_B=E_D$

B. 一定有 $E_A>E_B$，$E_B<E_D$

C. 可能有 $E_A<E_B<E_C$

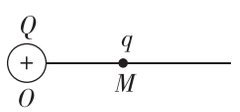
D. 可能有 $E_A=E_C<E_B$

12. [2024·福州一中月考] 在真空中 O 点有一个点电荷 $Q=+1.0\times10^{-9}$ C，今在 M 点放一个点电荷 $q=-1.0\times10^{-10}$ C，O、M 的距离 $r=30$ cm，静电力常量 $k=9\times10^{9}$ N·m^2/C^2. 如图所示. 求：

(1)q 在 M 点受到的作用力.

(2)M 点的电场强度.

(3)拿走 q 后 M 点的电场强度.



第 4 节　点电荷的电场　匀强电场

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　点电荷的电场

1. [2024·厦门一中月考] 下列关于电场强度的说法中，正确的是（　）

A. 公式 $E=\dfrac{F}{q}$ 只适用于真空中点电荷产生的电场

B. 由公式 $E=\dfrac{F}{q}$ 可知，电场中某点的电场强度 E 与试探电荷在电场中该点所受的静电力成正比

C. 在公式 $F=k\dfrac{Q_1Q_2}{r^2}$ 中，$k\dfrac{Q_2}{r^2}$ 是点电荷 Q_2 产生的电场在点电荷 Q_1 处的电场强度大小；而 $k\dfrac{Q_1}{r^2}$ 是点电荷 Q_1 产生的电场在点电荷 Q_2 处电场强度的大小

D. 由公式 $E=\dfrac{kQ}{r^2}$ 可知，在离点电荷非常近的地方（$r\to0$），电场强度 E 可达无穷大

2. （多选）在带电荷量为 Q 的正电荷形成的电场中 P 点放一点电荷，其电荷量为 $+q$，P 点距离正电荷为 r，该点电荷所受的电场力为 F，则 P 点的电场强度为（　）

A. $\dfrac{F}{Q}$　　B. $\dfrac{F}{q}$

C. $\dfrac{kq}{r^2}$　　D. $k\dfrac{Q}{r^2}$

◆ 知识点二　电场强度的叠加

3. 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（　）



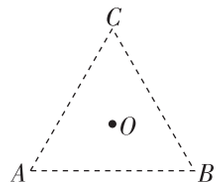
A. $q_1=3q_2$

B. $q_1=9q_2$

C. $q_1=\dfrac{1}{3}q_2$

D. $q_1=\dfrac{1}{9}q_2$

4. [2024·长乐一中月考] 如图所示，A、B、C 是真空中边长为 L 的等边三角形的三个顶点，O 为该等边三角形的中心，在 A、B 两点分别固定一个带电荷量均为 q 的正点电荷，静电力常量为 k，则 O 点的电场强度大小为（　）



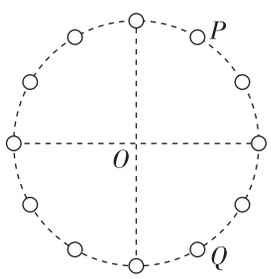
A. $\dfrac{3kq}{L^2}$

B. $\dfrac{3\sqrt{3}kq}{L^2}$

C. $\dfrac{\sqrt{3}kq}{2L^2}$

D. $\dfrac{\sqrt{3}kq}{L^2}$

5. [2024·安徽合肥一中月考] 如图所示，12 个带电荷量均为 $+q$ 的点电荷均匀对称地分布在半径为 r 的圆周上，某时刻，P、Q 两处点电荷的电荷量突然减为零，静电力常量为 k，则 O 点的电场强度大小为（　）



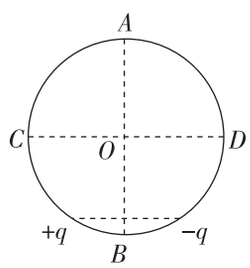
A. $\dfrac{kq}{r^2}$

B. $\dfrac{2kq}{r^2}$

C. $\dfrac{\sqrt{3}kq}{2r^2}$

D. $\dfrac{\sqrt{3}kq}{r^2}$

6. 如图所示，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，若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（　）



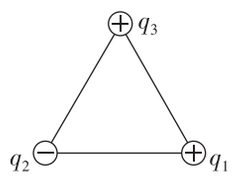
A. 应放在 A 点，$Q=+2q$

B. 应放在 B 点，$Q=-2q$

C. 应放在 C 点，$Q=+q$

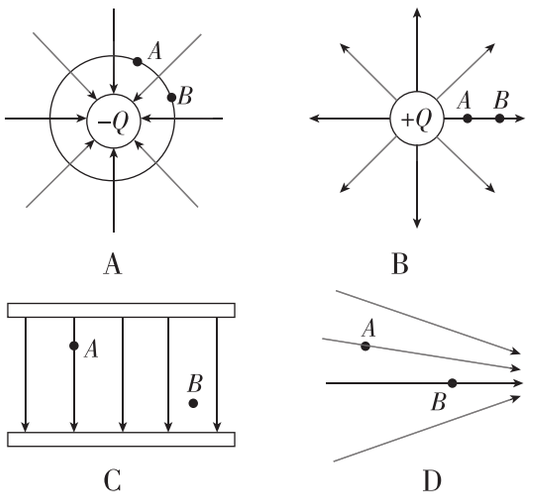
D. 应放在 D 点，$Q=+q$

7. [2024·三明一中期中] 如图所示，真空中有三个点电荷，固定在一等边三角形的三个顶点处，三角形的边长为 $r=50$ cm. 已知 $q_1=+3.0\times10^{-6}$ C，$q_2=-3.0\times10^{-6}$ C，$q_3=+5.0\times10^{-6}$ C，静电力常量为 $k=9\times10^9$ N·m^2/C^2，则点电荷 q_3 处的电场强度大小为_____ N/C，点电荷 q_3 受到的电场力大小为_____ N.



◆ 知识点三　匀强电场

8. 在如图所示的四种电场中，A、B 两点电场强度相同的是　（　）



A　　B

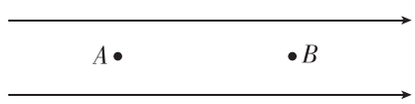
C　　D

9. 把 $q_1=4\times10^{-6}$ C 的试探电荷放在匀强电场中的 A 点，受到的静电力大小为 6×10^{-3} N，若把 $q_2=2\times10^{-5}$ C 的试探电荷放在此电场中的另一点 B，则其受到的静电力大小为　（　）

A. 3×10^{-3} N　　B. 6×10^{-3} N

C. 3×10^{-2} N　　D. 无法确定

10. 在电场强度为 E 的匀强电场中，沿电场方向放置带电荷量为 q 的等量异种电荷 A、B，如图所示，A 受到的电场力恰好为零，则下列说法正确的是　（　）



A. B 受到的电场力方向向右

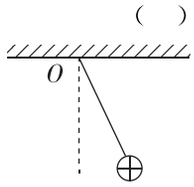
B. A 带正电，B 带负电

C. B 受到的电场力一定也为零

D. B 受到的电场力为 $2Eq$

综合提升练

11. 如图所示，绝缘细绳的一端固定在 O 点，另一端系一个质量为 m、带电荷量为 $+q$ 的小球. 为了使小球能静止在图示位置且绳的拉力不为零，可以加一个与纸面平行的匀强电场，则所加电场的方向可以是　（　）



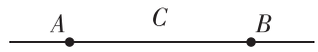
A. 水平向左

B. 水平向右

C. 竖直向下

D. 竖直向上

12. [2024·厦门一中月考] 如图所示，真空中 A、B 相距 $L=2.0$ m，将电荷量为 $q_A=+2.0\times10^{-6}$ C 的点电荷固定在 A 点，将电荷量为 $q_B=-2.0\times10^{-6}$ C 的点电荷固定在 B 点，已知静电力常量 $k=9\times10^9$ N·m^2/C^2，则　（　）



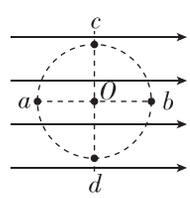
A. A 处点电荷受到的库仑力大小为 9×10^{-3} N，方向由 A 指向 B

B. A 处点电荷受到的库仑力大小为 9×10^{-3} N，方向由 B 指向 A

C. A、B 连线中点 C 处的电场强度方向由 C 指向 A

D. A、B 连线中点 C 处的电场强度为 3.6×10^2 N/C

13. （多选）[2024·宁德一中月考] 如图所示，空间有水平方向的匀强电场，场强大小为 $2E$，将一点电荷置于 O 点，虚线是以 O 为圆心、r 为半径的圆周，ab 连线、cd 连线是相互垂直的两直径. 若 a 点的场强大小为零，则下列说法正确的是　（　）



A. 电荷带负电

B. b 点的场强最大

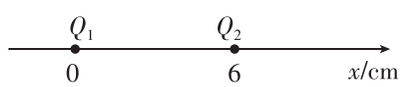
C. c 点的场强大小为 $2\sqrt{2}E$

D. d 点的场强大小为 $4E$

14. 如图所示，真空中有两个点电荷 $Q_1=+4.0\times10^{-8}$ C 和 $Q_2=-1.0\times10^{-8}$ C，分别固定在 x 坐标轴的 $x=0$ 和 $x=6$ cm 的位置上.

(1) x 坐标轴上哪个位置的电场强度为零？

(2) x 坐标轴上哪些地方的电场强度方向沿 x 轴的正方向？



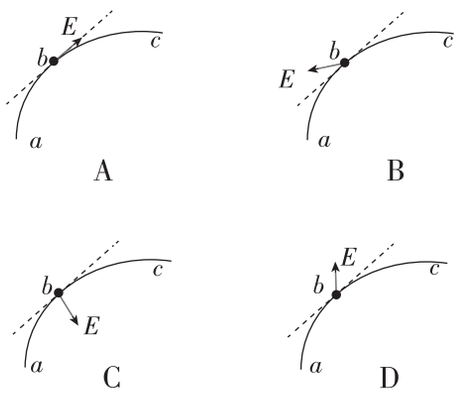
习题课：电场的力的性质

建议用时：40 分钟

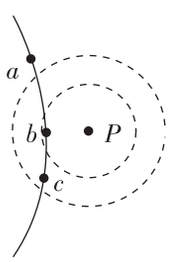
基础巩固练

◆ 知识点一　电场线与轨迹结合问题

1. 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，P 是固定的点电荷，虚线是以 P 为圆心的两个圆. 带电粒子 Q 在 P 的电场中运动，运动轨迹与两圆在同一平面内，a、b、c 为轨迹上的三个点. 若 Q 仅受 P 的静电力作用，其在 a、b、c 点的加速度大小分别为 a_a、a_b、a_c，则（　）



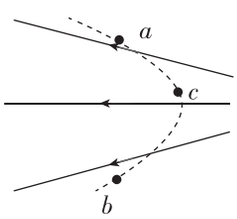
A. $a_a>a_b>a_c$

B. $a_c>a_a>a_b$

C. $a_b>a_a>a_c$

D. $a_b>a_c>a_a$

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（　）



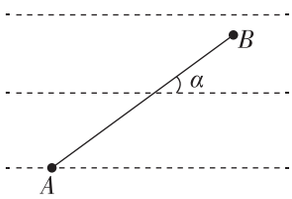
A. 粒子一定带负电

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

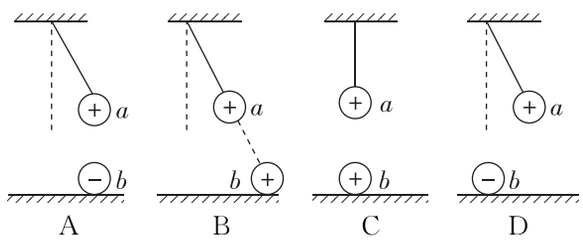
D. 粒子在 c 点的速度一定大于在 a 点的速度

4. 水平方向的匀强电场中，一个质量为 m、带电荷量为 $+q$ 的质点从 A 点射入电场并沿直线运动到 B 点，运动轨迹跟电场线（虚线表示）夹角为 α，重力加速度为 g，如图所示. 该匀强电场的方向是_____，场强大小 $E=$_____.

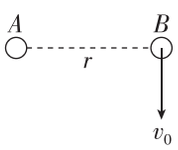


◆ 知识点二　电场力作用下的力学问题

5. ［2024·福建师大附中月考］如图所示，上端固定在天花板上的绝缘轻绳连接带电小球 a，带电小球 b 固定在绝缘水平面上，下列可能让轻绳伸直且 a 球保持静止状态的情景是（　）



6. ［2024·厦门二中月考］在光滑绝缘桌面上，带电小球 A 固定，带电小球 B 在 A、B 间库仑力作用下以速率 v_0 绕小球 A 做半径为 r 的匀速圆周运动. 若使其绕小球 A 做匀速圆周运动的半径变为 $2r$，则小球 B 的速率应变为（　）



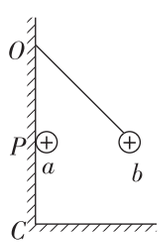
A. $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$

B. $\sqrt{2}v_0$

C. $2v_0$

D. $\frac{v_0}{2}$

7. ［2024·河北邢台二中月考］如图所示，带正电的小球 a 在外力作用下静止在绝缘光滑竖直面上的 P 点，带正电的小球 b 用绝缘细线系住，挂在绝缘光滑竖直面上的 O 点，b 球静止时与 a 球在同一水平面内. 若将小球 a 从 P 点缓慢移到 C 点过程中，小球 a 与小球 b 之间的距离（　）



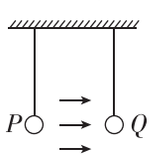
A. 逐渐增大

B. 逐渐减小

C. 保持不变

D. 先减小后增大

8. ［2024·惠安一中月考］如图所示，空间中存在一方向水平向右的匀强电场，两个带电小球 P 和 Q 用相同的绝缘细绳悬挂在水平天花板下，两细绳都恰好与天花板垂直，则（　）



A. P 球和 Q 球都带正电荷

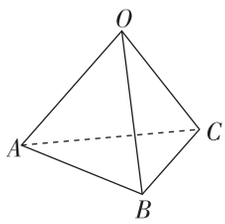
B. P 球和 Q 球都带负电荷

C. P 球带正电荷，Q 球带负电荷

D. P 球带负电荷，Q 球带正电荷

综合提升练

9. [2024·安溪一中月考] 水平面上 A、B、C 三点固定着三个电荷量均为 Q 的正点电荷，将另一质量为 m 的带正电的小球(可视为点电荷)放置在 O 点，$OABC$ 恰构成一棱长为 L 的正四面体，如图所示. 已知静电力常量为 k，重力加速度为 g，为使小球能静止在 O 点，小球所带的电荷量为 (　　)



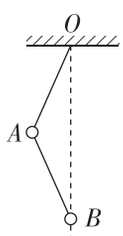
A. $\dfrac{mgL^2}{3kQ}$

B. $\dfrac{2\sqrt{3}mgL^2}{9kQ}$

C. $\dfrac{\sqrt{6}mgL^2}{6kQ}$

D. $\dfrac{\sqrt{2}mgL^2}{6kQ}$

10. [2024·三明二中月考] 如图所示，A、B 是两个带异号电荷的小球，其质量相等，所带电荷量分别为 q_1、q_2，A 球由绝缘细线悬挂于 O 点，A、B 两球用绝缘细线相连两细线长度相等，整个系统处于水平匀强电场中，平衡时，两细线张紧，且 B 球恰好处于 O 点正下方，不计两球之间的库仑力，则 A、B 两球所带电荷量的关系为 (　　)



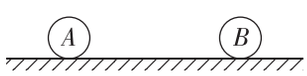
A. $q_1=q_2$

B. $q_1=2q_2$

C. $2q_1=q_2$

D. $q_1=3q_2$

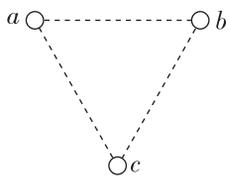
11. (多选)如图所示，光滑水平桌面上有 A、B 两个带电小球(可以看成点电荷)，A 球带电荷量为 $+3q$，B 球带电荷量为 $-q$，由静止同时释放后 A 球的加速度大小为 B 球的 3 倍. 现在 A、B 中点固定一个带正电的 C 球(也可看成点电荷)，再由静止同时释放 A、B 两球，结果两球加速度大小相等，则 C 球带电荷量为 (　　)



A. $\dfrac{3}{4}q$　　B. $\dfrac{3}{8}q$

C. $\dfrac{3}{20}q$　　D. $\dfrac{9}{20}q$

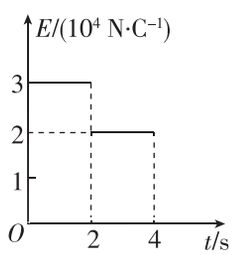
12. [2024·上杭一中月考] 如图所示，在光滑绝缘的水平地面上，三个带电小球 a、b、c 分别位于边长为 L 的正三角形的三个顶点上，a、b 带正电，电荷量大小均为 q，c 带负电. 整个系统置于水平方向的匀强电场中. 已知静电力常量为 k，若三个小球均处于静止状态，试求该匀强电场的电场强度大小以及 c 的电荷量大小.

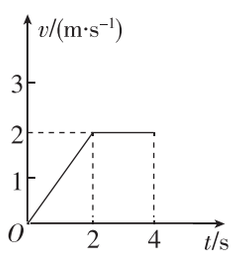


13. 电荷量 $q=1\times10^{-4}$ C 的带正电的小物块置于绝缘水平面上，所在空间存在沿水平方向且方向始终不变的电场，电场强度 E 的大小与时间 t 的关系和物块速度 v 与时间 t 的关系如图所示. 重力加速度 g 取 10 m/s^2，求：

(1)物块的质量 m；

(2)物块与水平面之间的动摩擦因数 μ.





第 5 节　静电的利用与防护

建议用时：40 分钟

基础巩固练

◆ 知识点一　静电的利用

1. 如图所示的四种仪器都利用了电现象，其原理不同于其他三种的是（　）


A.静电除尘器

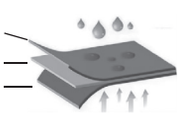

B.静电复印机


C.电蚊拍

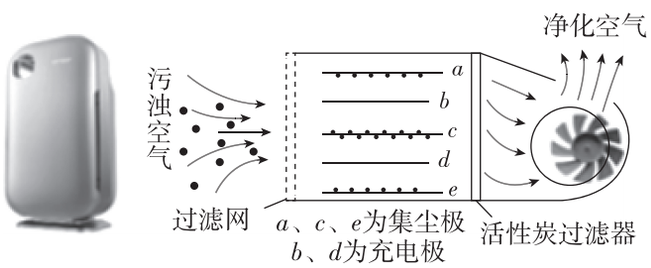

D.静电植绒仪

2. [2024·莆田期末] 口罩可预防经空气、飞沫传播的疾病，其中间层的熔喷布是一种用绝缘材料做成的带有静电的超细纤维布，能阻隔几微米的病毒，这种静电的阻隔作用属于（　）

A. 静电屏蔽
B. 静电吸附
C. 静电平衡
D. 尖端放电

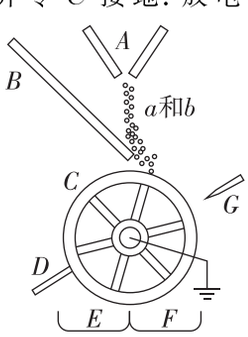


3. （多选）如图是某款家用空气净化器及其原理示意图，污浊空气通过过滤网后使其中的微粒带电. 图中充电极 b、d 接电源负极，集尘极 a、c、e 接电源正极（接地）. 下列说法正确的是（　）



A. 通过过滤网后空气中的微粒带负电
B. 通过过滤网后空气中的微粒带正电
C. c、d 两个电极之间的电场方向竖直向上
D. c、d 两个电极之间的电场方向竖直向下

4. （多选）[2024·广东深圳期末] 如图是滚筒式静电分选器的原理图，导体滚筒 C 和放电针 G 分别接在直流电源的正、负极，并令 C 接地. 放电针 G 与滚筒 C 间施加高压并电离空气，颗粒 a、b 经过电离空气后都带上了电荷. b 颗粒直接掉落在 F 盘，a 颗粒被刮板 D 刮落到 E 盘. 下列说法正确的是（　）



A. a、b 两种颗粒都具有良好的导电性
B. a、b 两种颗粒都具有良好的绝缘性
C. 在分选过程中，a、b 两种颗粒都带负电
D. 对调 G、C 间的极性，分选器仍能正常工作

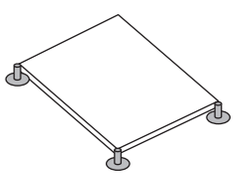
◆ 知识点二　静电的防护

5. [2024·晋江一中月考] 关于避雷针的说法不正确的是（　）

A. 避雷针的物理原理就是尖端放电
B. 为了美观，可把避雷针顶端设计成球形
C. 避雷针通过尖端放电使云中的电荷中和
D. 避雷针的尖端安装在建筑物的顶部，并通过金属线与埋在地下的金属板相连

6. 人们行走时鞋子和地板由于摩擦产生静电，带电的离子会在地板表面对空气中的灰尘产生吸引，对电脑机房、电子厂房等会造成一定的影响. 防静电地板又叫作耗散静电地板，当它接地或连接到任何较低电势点时，能够使电荷耗散，地板在施工时，地板下面要铺设铝箔，铝箔要连接到地下预埋的导体. 下列关于防静电地板的说法正确的是（　）

A. 地板下面铺设铝箔的作用是防潮
B. 地板必须是绝缘材料
C. 地板必须是导电的，比如地板中含有导电纤维
D. 只要地板下面铺设铝箔，地板材料是绝缘的或导电的均可



◆ 知识点三　静电平衡和静电屏蔽

7. [2024·三明一中月考] 如图所示，电工穿上用铜丝编织的防护服进行高压带电作业时，防护服能保护电工的安全，其原因是（　）



A. 防护服用铜丝编织不易拉破，对人体起到保护作用
B. 编织防护服的铜丝电阻小，对人体起到保护作用
C. 电工被防护服所包裹，人体电势为零，对人体起到保护作用
D. 电工被防护服所包裹，人体所处的电场场强为零，对人体起到保护作用

8. [2024·广东广州期末] 在科技馆的静电体验区，当人进入一个金属笼后，用特斯拉线圈产生200多万伏的高压，与金属笼之间发生火花放电，但人在金属笼内是非常安全的. 在火花放电过程中 ( )



A. 笼体不带电荷
B. 金属笼内部场强为零
C. 金属笼内部场强不为零
D. 人和笼体带同种电荷

综合提升练

9. 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 ( )

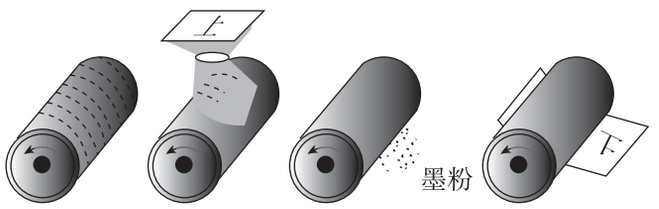
A. 手术室的医生和护士都要穿绝缘性能良好的化纤制品，可防止静电对手术的影响
B. 为了防止静电危害保证乘客的安全，飞机起落架的轮胎用绝缘橡胶制成
C. 油罐车尾部常拖一条铁链为了防止静电产生的危害
D. 运输汽油时把汽油装进塑料桶比装进金属桶安全

10. [2024·南平一中期末] 外电场中的导体会静电平衡，进而人们可以设计出很多有趣的实验，如图所示. 一名男子站在特斯拉线圈附近，特斯拉线圈中通有快速变化的电流，会在周围空间中产生高达百万伏特的电压，因此空气被击穿，木棒被点燃，然而穿着金属防护衣的男子却安然无恙，这一切都和金属在外电场中的特性密不可分. 下列关于静电平衡的导体的表述正确的是 ( )



A. 金属防护服内部空间的电场强度为零
B. 若用金属外套将特斯拉线圈包裹住，则人不穿金属防护服亦可安然无恙
C. 只要人的身体同防护服紧密接触，哪怕部分身体暴露在防护服外也是安全的
D. 导体的静电平衡只在外电场是静电场时才是严格成立的，当外电场是快速变化的电场时，导体内自由电荷有可能来不及响应从而导致静电平衡被破坏

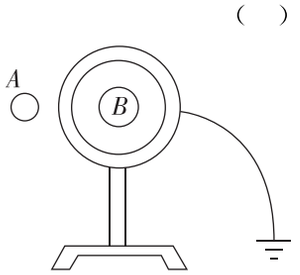
11. 复印机的核心部件是有机光导体鼓，它是在一个金属圆柱表面涂盖一层有机光导体OPC(没有光照时OPC是绝缘体，受到光照时变成导体)而制成的. 复印机的基本工作过程是：(1)在暗处的有机光导体鼓和一个金属丝电极之间加上高电压，金属丝附近的空气发生电离现象，使得转动时鼓体均匀带上正电荷；(2)文件反射的强光通过光学系统在鼓上成像，鼓上形成“静电潜像”；(3)鼓体转动经过墨粉盒，潜像将带相反电荷的墨粉吸引到鼓体带电部位；(4)鼓体继续转动经过复印纸，带电复印纸又将墨粉吸引到复印纸上. 以下说法正确的是 ( )



(1) (2) (3) (4)

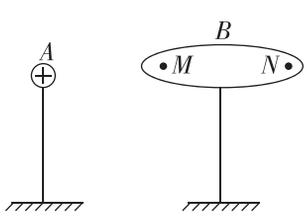
A. 步骤(1)中发生了静电感应现象
B. 步骤(2)中发生了局部导电现象
C. 步骤(3)中发生了静电平衡现象
D. 步骤(4)中发生了静电屏蔽现象

12. (多选)[2024·上杭一中月考] 如图所示，绝缘金属球壳的空腔内、外各有一小球 B 和 A，球壳接地. 下列说法正确的是 ( )



A. 若 A 球带电，则球壳内的 B 球处的电场强度为零
B. 若 B 球带电，则 A 球处的电场强度不为零
C. 若 A 球和 B 球均带电，则彼此也不会相互影响
D. 若 A 球和 B 球均带电，则由于球壳接地，A 球对 B 球没有影响，但 B 球对 A 球有影响

13. [2024·漳州一中期中] 如图所示，安放在固定绝缘支架上的 A 球带正电，B 为固定在绝缘支架上不带电的枕形导体，M、N 是导体 B 中的两点. 当导体 B 达到静电平衡后，M 点的电场强度_____(填“大于”“等于”或“小于”) N 点的电场强度，导体 B 左端的电势_____(填“大于”“等于”或“小于”) 导体 B 右端的电势，用手接触导体 B 右端，再移去手指，导体 B_____(填“带正电”“带负电”或“不带电”).



▶本章易错过关（一）

建议用时：40 分钟

一、选择题

1. 对于库仑定律，下列说法中正确的是（　）

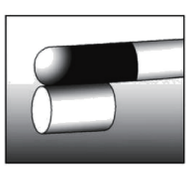
A. 凡计算两个点电荷间的相互作用力，就可以使用公式 $F=k\dfrac{Q_1Q_2}{r^2}$

B. 两个带电小球即使相距非常近，也能用库仑定律

C. 相互作用的两个点电荷不论它们的电荷量是否相同，它们之间的库仑力大小一定相等

D. 两个点电荷的电荷量各减为原来的一半，它们之间的距离保持不变，则它们之间的库仑力减为原来的一半

2. ［2024·三明二中月考］用金属箔做成一个不带电的圆环，放在干燥的绝缘桌面上. 小明同学用绝缘材料做的笔套与头发摩擦后，将笔套自上向下慢慢靠近圆环，当距离约为 0.5 cm 时圆环被吸引到笔套上，如图所示. 对上述现象的判断与分析，下列说法不正确的是（　）



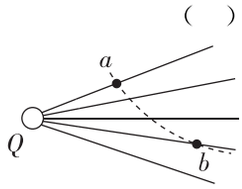
A. 摩擦使笔套带电

B. 笔套靠近圆环时，圆环上、下端感应出异号电荷

C. 笔套碰到圆环后，笔套所带的电荷立刻被全部中和

D. 圆环被吸引到笔套上的过程中，圆环所受静电力的合力大于圆环的重力

3. 如图所示，实线是一簇未标明方向的由点电荷 Q 产生的电场线，带电粒子 q（其所带电荷量远小于 Q）由 a 运动到 b 的轨迹如图中虚线所示，静电力做正功. 已知在 a、b 两点粒子所受静电力分别为 F_a、F_b，则下列判断正确的是（　）



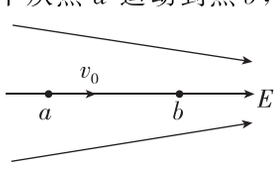
A. 若 Q 为正电荷，则 q 带负电，且 $F_a>F_b$

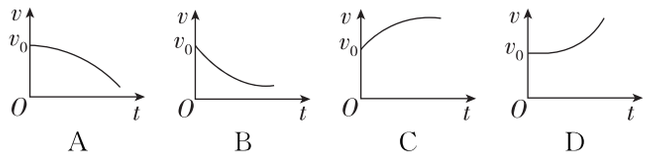
B. 若 Q 为正电荷，则 q 带负电，且 $F_a<F_b$

C. 若 Q 为负电荷，则 q 带负电，且 $F_a>F_b$

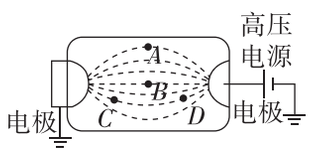
D. 若 Q 为负电荷，则 q 带负电，且 $F_a<F_b$

4. ［2024·上杭一中期末］某电场线分布如图所示，一负电荷仅在静电力作用下从点 a 运动到点 b，在点 a 的速度大小为 v_0，方向与电场方向相同. 该电荷从点 a 到点 b 的 v-t 图像正确的是（　）





5. （多选）［2024·福州三中期中］静电纺纱是利用高压静电场使单纤维两端带异种电荷，在电场力作用下使纤维伸直、平行排列和凝聚的纺纱工艺. 如图所示为其电场分布简图，A、B 位于两电极连线中垂线上，下列说法正确的是（　）



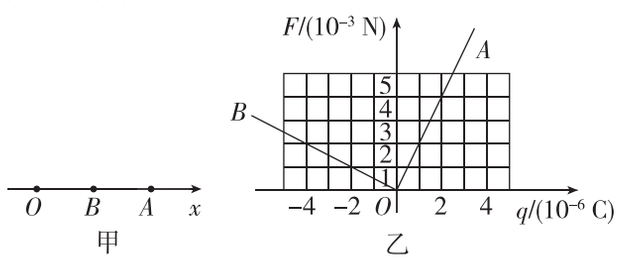
A. A、B 两点的电场强度的方向相同

B. 电场强度大小 $E_A<E_B$

C. 一个电子在 C、D 两点受到的电场力方向相同

D. 在 C 点由静止释放一电子，它将在电场力作用下沿着虚线 CD 运动

6. （多选）［2024·福州一中月考］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 x 轴上的三点. 放在 A、B 两点的试探电荷受到的静电力大小跟其所带电荷量的关系如图乙所示，设电场的正方向为 x 轴正方向，则（　）



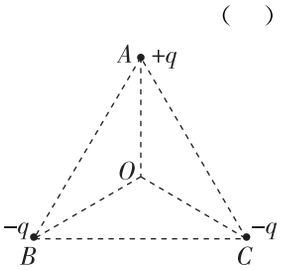
A. A 点的电场强度大小为 2×10^3 N/C

B. B 点的电场强度大小为 2×10^3 N/C

C. 点电荷 Q 在 A、B 之间

D. 点电荷 Q 在 O、B 之间

7. （多选）［2024·泉州一中期末］如图所示，等边三角形 ABC 的三个顶点处分别固定带电荷量为 $+q$、$-q$、$-q$ 的三个点电荷，已知三角形的边长为 $\sqrt{3}L$，静电力常量为 k，则该三角形中心 O 点处的电场强度（　）



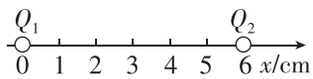
A. 大小为 $\dfrac{2kq}{L^2}$

B. 方向由 O 指向 A

C. 方向由 A 指向 O

D. 大小为 $\dfrac{\sqrt{3}kq}{L^2}$

8. （多选）[2024·安溪一中期末] 如图所示，真空中有两个点电荷 $Q_1=+9.0\times10^{-8}$ C 和 $Q_2=-1.0\times10^{-8}$ C，分别固定在 x 坐标轴上，其中 Q_1 位于 $x=0$ 处，Q_2 位于 $x=6$ cm 处. 下列说法正确的是 （ ）



A. x 坐标轴上（不计无穷远处）电场强度为零的点只有一个

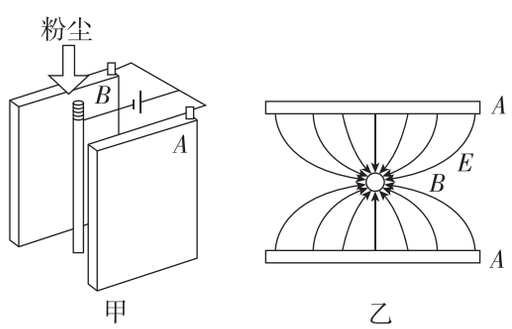
B. x 坐标轴上（不计无穷远处）电场强度为零的点有两个

C. x 坐标轴上 $x>6$ cm 区域电场强度方向沿 x 轴负方向

D. x 坐标轴上 $x<0$ 区域电场强度方向沿 x 轴负方向

二、填空题

9. [2024·广东深圳期末] 图甲的静电除尘器由板状收集器 A 和线状电离器 B 组成. A 接在高压电源的正极，B 接在高压电源的负极，其内部电场如图乙所示. 粉尘由侧面进入除尘器后遇到电子而带负电，最终被吸附到 A 上，从而达到除尘的目的. 则带电粉尘颗粒（带电荷量不变）在运动过程中，所受电场力与电场线相切指向_____（选填“A”或“B”），所受电场力的大小_____（选填“越来越大”“越来越小”或“不变”）.



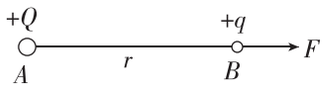
三、计算题

10. [2024·厦门一中月考] 两个均带正电荷的金属小球分别放置在相距 $r=0.3$ m 的 A、B 两点，两带电小球均可视为点电荷，如图所示. 已知 B 处的带电小球带电荷量 $q=1.6\times10^{-10}$ C，且受到的电场力 $F=3.2\times10^{-6}$ N，静电力常量 $k=9.0\times10^9$ N·m^2/C^2.

(1) B 点处的电场强度的大小 E 为多少？

(2) A 点处的带电小球电荷量为多少？

(3) 若将两带电小球靠得很近，但不接触，这时能否将它们视为点电荷？（不要求说明原因）



11. [2024·漳州一中期末] 如图所示，水平向右的匀强电场中，一半径为 R、圆心为 O 点的光滑绝缘圆弧轨道固定在竖直平面内，轨道上 a 点到 O 点的高度为 $\frac{R}{2}$，b 点为轨道的最低点. 质量为 m、电荷量为 q 的小球甲恰好静止在 a 点，重力加速度大小为 g，静电力常量为 k.

(1) 画出小球甲的受力分析图（图上用字母标出各个力的名称）；

(2) 求匀强电场的电场强度大小；

(3) 现将小球甲固定在 a 点，将另一个质量也为 m 的带电小球乙放在 b 点，小球乙恰好静止且与圆弧轨道无作用力，两小球均可视为点电荷，求小球乙所带的电荷量大小（用题中给出的物理量表示）.

