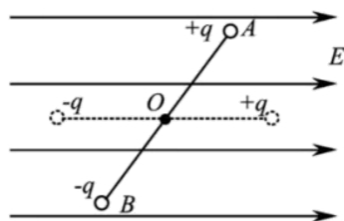
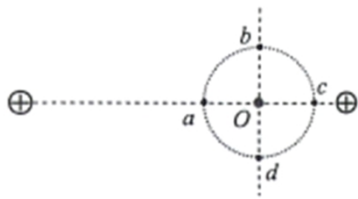


专题 09 静电场

1. (2020·江苏省高考真题) 如图所示, 绝缘轻杆的两端固定带有等量异号电荷的小球(不计重力)。开始时, 两小球分别静止在 A 、 B 位置。现外加一匀强电场 E , 在静电力作用下, 小球绕轻杆中点 O 转到水平位置。取 O 点的电势为 0。下列说法正确的有 ()

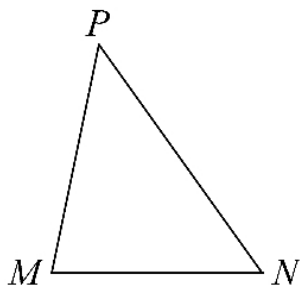


- A. 电场 E 中 A 点电势低于 B 点
- B. 转动中两小球的电势能始终相等
- C. 该过程静电力对两小球均做负功
- D. 该过程两小球的总电势能增加
2. (2020·山东省高考真题) 真空中有两个固定的带正电的点电荷, 电荷量不相等。一个带负电的试探电荷置于二者连线上的 O 点时, 仅在电场力的作用下恰好保持静止状态。过 O 点作两正电荷连线的垂线, 以 O 点为圆心的圆与连线和垂线分别交于 a 、 c 和 b 、 d , 如图所示。以下说法正确的是 ()



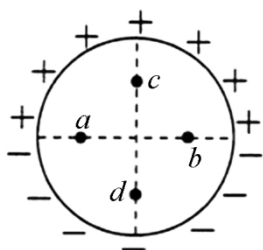
- A. a 点电势低于 O 点
- B. b 点电势低于 c 点
- C. 该试探电荷在 a 点的电势能大于在 b 点的电势能
- D. 该试探电荷在 c 点的电势能小于在 d 点的电势能

3. (2020·全国高考真题) 如图, $\angle M$ 是锐角三角形 PMN 最大的内角, 电荷量为 q ($q > 0$) 的点电荷固定在 P 点。下列说法正确的是 ()



- A. 沿 MN 边, 从 M 点到 N 点, 电场强度的大小逐渐增大
- B. 沿 MN 边, 从 M 点到 N 点, 电势先增大后减小
- C. 正电荷在 M 点的电势能比其在 N 点的电势能大
- D. 将正电荷从 M 点移动到 N 点, 电场力所做的总功为负

4. (2020·全国高考课标 2 卷) 如图, 竖直面内一绝缘细圆环的上、下半圆分别均匀分布着等量异种电荷。 a 、 b 为圆环水平直径上的两个点, c 、 d 为竖直直径上的两个点, 它们与圆心的距离均相等。则 ()



- A. a 、 b 两点的场强相等 B. a 、 b 两点的电势相等
- C. c 、 d 两点的场强相等 D. c 、 d 两点的电势相等

5. (2020·全国高考课标 2 卷)CT 扫描是计算机 X 射线断层扫描技术的简称, CT 扫描机可用于对多种病情的探测。图 (a) 是某种 CT 机主要部分的剖面图, 其中 X 射线产生部分的示意图如图 (b) 所示。图 (b) 中 M 、 N 之间有一电子束的加速电场, 虚线框内有匀强偏转磁场; 经调节后电子束从静止开始沿带箭头的实线所示的方向前进, 打到靶上, 产生 X 射线 (如图中带箭头的虚线所示); 将电子束打到靶上的点记为 P 点。则 ()

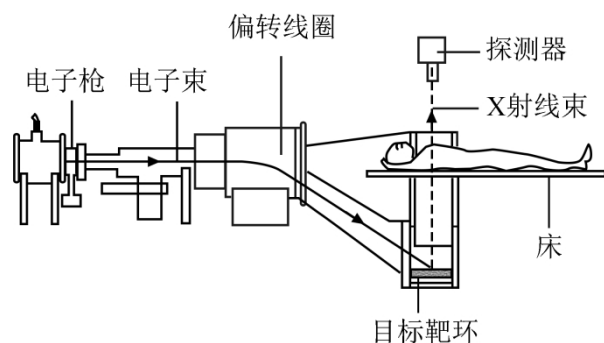


图 (a)

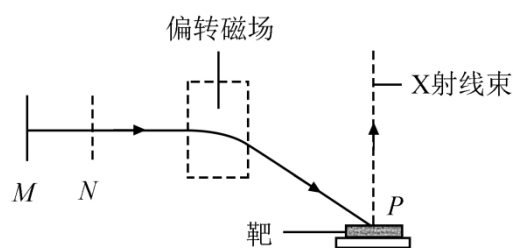
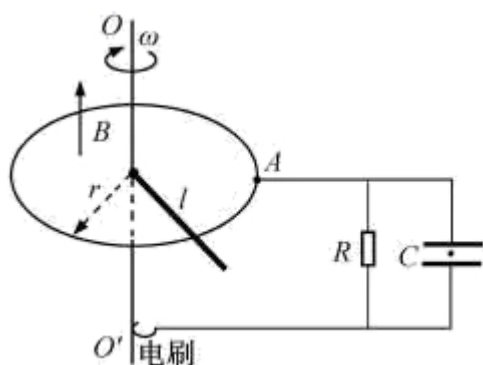


图 (b)

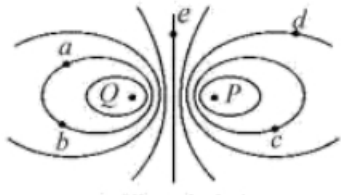
- A. M 处的电势高于 N 处的电势
- B. 增大 M 、 N 之间的加速电压可使 P 点左移
- C. 偏转磁场的方向垂直于纸面向外

D. 增大偏转磁场磁感应强度的大小可使 P 点左移

6. (2020·浙江省高考真题) 如图所示, 固定在水平面上的半径为 r 的金属圆环内存在方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。长为 l 的金属棒, 一端与圆环接触良好, 另一端固定在竖直导电转轴 OO' 上, 随轴以角速度 ω 匀速转动。在圆环的 A 点和电刷间接有阻值为 R 的电阻和电容为 C 、板间距为 d 的平行板电容器, 有一带电微粒在电容器极板间处于静止状态。已知重力加速度为 g , 不计其它电阻和摩擦, 下列说法正确的是 ()

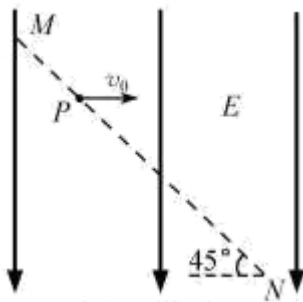


- A. 棒产生的电动势为 $\frac{1}{2}Bl^2\omega$
- B. 微粒的电荷量与质量之比为 $\frac{2gd}{Br^2\omega}$
- C. 电阻消耗的电功率为 $\frac{\pi B^2 r^4 \omega}{2R}$
- D. 电容器所带的电荷量为 $CBr^2\omega$
7. (2020·浙江省高考真题) 空间 P 、 Q 两点处固定电荷量绝对值相等的点电荷, 其中 Q 点处为正电荷, P 、 Q 两点附近电场的等势线分布如图所示, a 、 b 、 c 、 d 、 e 为电场中的 5 个点, 设无穷远处电势为 0, 则 ()



- A. e 点的电势大于 0
- B. a 点和 b 点的电场强度相同
- C. b 点的电势低于 d 点的电势
- D. 负电荷从 a 点移动到 c 点时电势能增加

8. (2020·浙江省高考真题) 如图所示, 一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子以速度 v_0 从 MN 连线上的 P 点水平向右射入大小为 E 、方向竖直向下的匀强电场中。已知 MN 与水平方向成 45° 角, 粒子的重力可以忽略, 则粒子到达 MN 连线上的某点时 ()



- A. 所用时间为 $\frac{mv_0}{qE}$
- B. 速度大小为 $3v_0$
- C. 与 P 点的距离为 $\frac{2\sqrt{2}mv_0^2}{qE}$
- D. 速度方向与竖直方向的夹角为 30°

十年高考真题分类汇编(2010－2019) 物理

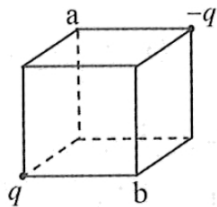
专题 09 静电场

选择题

1.(2019•全国Ⅱ卷•T7)静电场中，一带电粒子仅在电场力的作用下自 M 点由静止开始运动， N 为粒子运动轨迹上的另外一点，则

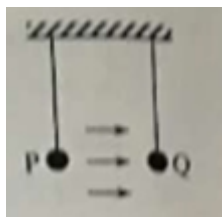
- A. 运动过程中，粒子的速度大小可能先增大后减小
- B. 在 M 、 N 两点间，粒子的轨迹一定与某条电场线重合
- C. 粒子在 M 点的电势能不低于其在 N 点的电势能
- D. 粒子在 N 点所受电场力的方向一定与粒子轨迹在该点的切线平行

2.(2019•全国Ⅲ卷•T8)如图，电荷量分别为 q 和 $-q(q>0)$ 的点电荷固定在正方体的两个顶点上， a 、 b 是正方体的另外两个顶点。则



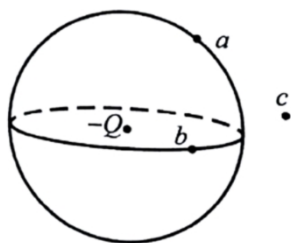
- A. a 点和 b 点的电势相等
- B. a 点和 b 点的电场强度大小相等
- C. a 点和 b 点的电场强度方向相同
- D. 将负电荷从 a 点移到 b 点，电势能增加

3.(2019•全国Ⅰ卷•T2)如图，空间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



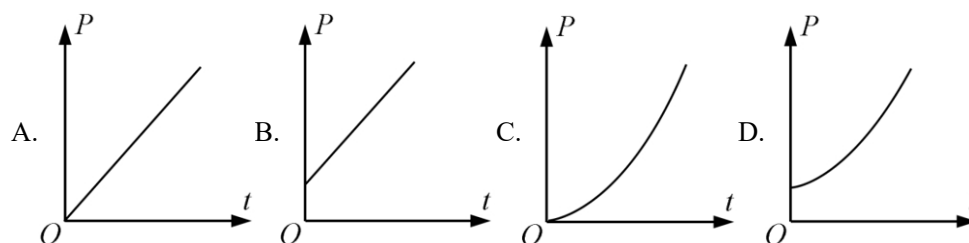
- A. P 和 Q 都带正电荷
 B. P 和 Q 都带负电荷
 C. P 带正电荷, Q 带负电荷
 D. P 带负电荷, Q 带正电荷

4.(2019•北京卷•T5)如图所示, a 、 b 两点位于以负点电荷 $-Q(Q>0)$ 为球心的球面上, c 点在球面外, 则



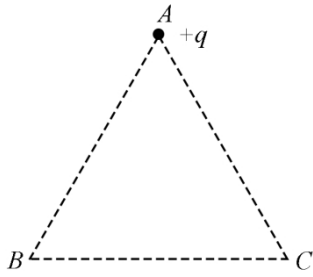
- A. a 点场强的大小比 b 点大
 B. b 点场强的大小比 c 点小
 C. a 点电势比 b 点高
 D. b 点电势比 c 点低

5.(2019 江苏卷 5)一匀强电场的方向竖直向上, $t=0$ 时刻, 一带电粒子以一定初速度水平射入该电场, 电场力对粒子做功的功率为 P , 不计粒子重力, 则 $P-t$ 关系图象是



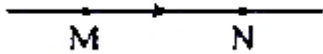
6.(2019•江苏卷•T9)如图所示, ABC 为等边三角形, 电荷量为 $+q$ 的点电荷固定在 A 点. 先将一电荷量也为 $+q$ 的点电荷 Q_1 从无穷远处(电势为 0)移到 C 点, 此过程中, 电场力做功为 $-W$. 再将 Q_1 从 C 点沿 CB 移到 B 点并固定. 最后将一电荷量为 $-2q$ 的点电荷 Q_2 从无穷远处移到 C

点.下列说法正确的有



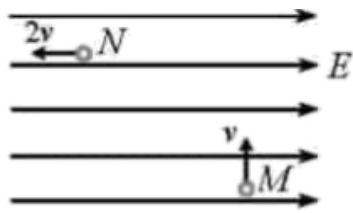
- A. Q_1 移入之前, C 点的电势为 $\frac{W}{q}$
- B. Q_1 从 C 点移到 B 点的过程中, 所受电场力做的功为 0
- C. Q_2 从无穷远处移到 C 点的过程中, 所受电场力做的功为 $2W$
- D. Q_2 在移到 C 点后的电势能为 $-4W$

7.(2019•海南卷•T1)如图, 静电场中的一条电场线上有 M 、 N 两点, 箭头代表电场的方向, 则



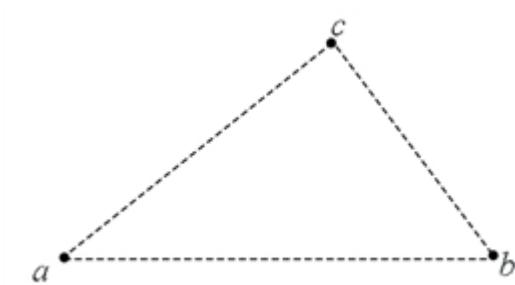
- A. M 点的电势比 N 点的低
- B. M 点的场强大小一定比 N 点的大
- C. 电子在 M 点的电势能比在 N 点的低
- D. 电子在 M 点受到的电场力大小一定比在 N 点的大

8.(2019•天津卷•T3)如图所示, 在水平向右的匀强电场中, 质量为 m 的带电小球, 以初速度 v 从 M 点竖直向上运动, 通过 N 点时, 速度大小为 $2v$, 方向与电场方向相反, 则小球从 M 运动到 N 的过程



- A. 动能增加 $\frac{1}{2}mv^2$ B. 机械能增加 $2mv^2$
- C. 重力势能增加 $\frac{3}{2}mv^2$ D. 电势能增加 $2mv^2$

9.(2018·新课标 I 卷·T3)如图,三个固定的带电小球 a、b 和 c,相互间的距离分别为 $ab=5\text{ cm}$, $bc=3\text{ cm}$, $ca=4\text{ cm}$ 。小球 c 所受库仑力的合力的方向平衡于 a、b 的连线。设小球 a、b 所带电荷量的比值的绝对值为 k,则()



- A. a、b 的电荷同号, $k = \frac{16}{9}$
- B. a、b 的电荷异号, $k = \frac{16}{9}$
- C. a、b 的电荷同号, $k = \frac{64}{27}$
- D. a、b 的电荷异号, $k = \frac{64}{27}$

10.(2015·江苏卷·T2)静电现象在自然界中普遍存在,我国早在西汉末年已有对静电现象的记载《春秋纬 考异邮》中有玳瑁吸衣若之说,但下列不属于静电现象的是

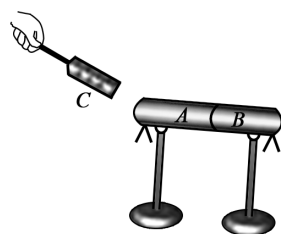
- A. 梳过头发的塑料梳子吸起纸屑

B.带电小球移至不带电金属球附近, 两者相互吸引

C.小线圈接近通电线圈过程中, 小线圈中产生电流

D.从干燥的地毯走过, 手碰到金属把手时有被电击的感觉

11.(2016·浙江卷)如图所示, 两个不带电的导体 A 和 B, 用一对绝缘柱支持使它们彼此接触。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,



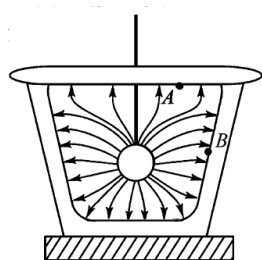
A.此时 A 带正电, B 带负电

B.此时 A 电势低, B 电势高

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

12.(2016·江苏卷·T3)一金属容器置于绝缘板上, 带电小球用绝缘细线悬挂于容器中, 容器内的电场线分布如图所示.容器内表面为等势面, A、B 为容器内表面上的两点, 下列说法正确的是



A.A 点的电场强度比 B 点的大

B.小球表面的电势比容器内表面的低

C.B 点的电场强度方向与该处内表面垂直

D.将检验电荷从 A 点沿不同路径移到 B 点，电场力所做的功不同

13.(2015·安徽卷·T14)图示是 α 粒子(氦原子核)被重金属原子核散射的运动轨迹, M、N、P、Q 是轨迹上的四点, 在散射过程中可以认为重金属原子核静止不动。图 中所标出的 α 粒子在各点处的加速度方向正确的是



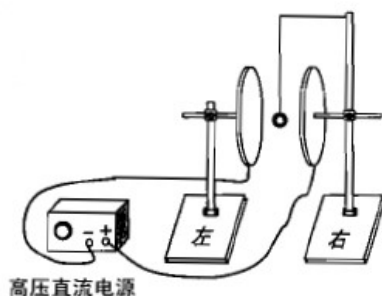
A.M 点

B.N 点

C.P 点

D.Q 点

14.(2015·浙江卷·T16)如图所示为静电力演示仪, 两金属极板分别固定于绝缘支架上, 且正对平行放置。工作时两板分别接高压直流电源的正负极, 表面镀铝的乒乓球用绝缘细线悬挂在金属极板中间, 则



A.乒乓球的左侧感应出负电荷

B.乒乓球受到扰动后, 会被吸在左极板上

C.乒乓球共受到电场力，重力和库仑力三个力的作用

D.用绝缘棒将乒乓球拨到与右极板接触，放开后乒乓球会在两极板间来回碰撞

15.(2011·海南卷)三个相同的金属小球 1.2.3.分别置于绝缘支架上，各球之间的距离远大于小球的直径。球 1 的带电量为 q ，球 2 的带电量为 nq ，球 3 不带电且离球 1 和球 2 很远，此时球 1、2 之间作用力的大小为 F 。现使球 3 先与球 2 接触，再与球 1 接触，然后将球 3 移至远处，此时 1、2 之间作用力的大小仍为 F ，方向不变。由此可知

A. $n=3$

B. $n=4$

C. $n=5$

D. $n=6$

16.(2015·安徽卷·T15)由库仑定律可知，真空中两个静止的点电荷，带电荷量分别为 q_1 和 q_2 。其间距离为 r 时，它们之间相互作用力的大小为 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ，式中 k 为静电力常量。若用国际单位制的基本单位表示， k 的单位应为

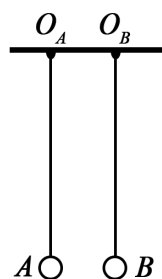
A. $\text{kg} \cdot \text{A}^2 \cdot \text{m}^3$

B. $\text{kg} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-4}$

C. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

D. $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{A}^{-2}$

17.(2016·浙江卷·T19)如图所示，把 A、B 两个相同的导电小球分别用长为 0.10 m 的绝缘细线悬挂于 O_A 和 O_B 两点。用丝绸摩擦过的玻璃棒与 A 球接触，棒移开后，将悬点 O_B 移到 O_A 点固定。两球接触后分开，平衡时距离为 0.12 m 。已测得每个小球质量是 $8.0 \times 10^{-4} \text{ kg}$ ，带电小球可视为点电荷，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ，则



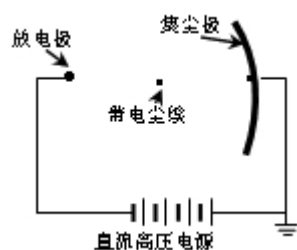
A.两球所带电荷量相等

B.A 球所受的静电力为 $1.0 \times 10^{-2} \text{ N}$

C.B 球所带的电荷量为 $4\sqrt{6} \times 10^{-8} \text{ C}$

D.A、B 两球连线中点处的电场强度为 0

18.(2011·广东卷)图为静电除尘器除尘机理的示意图。尘埃在电场中通过某种机制带电，在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积，以达到除尘目的。下列表述正确的是



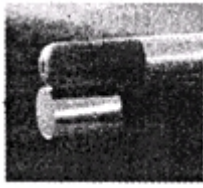
A.到达集尘极的尘埃带正电荷

B.电场方向由集尘极指向放电极

C.带电尘埃所受电场力的方向与电场方向相同

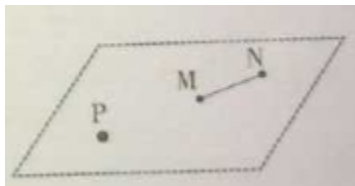
D.同一位置带电荷量越多的尘埃所受电场力越大

19.(2012·浙江卷)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，将笔套自上而下慢慢靠近圆环，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，下列说法正确的是



- A.摩擦使笔套带电
- B.笔套靠近圆环时，圆环上、下部感应出异号电荷
- C.圆环被吸引到笔套的过程中，圆环所受静电力合力大于圆环的重力
- D.笔套碰到圆环后，笔套所带的电荷立刻被全部中和

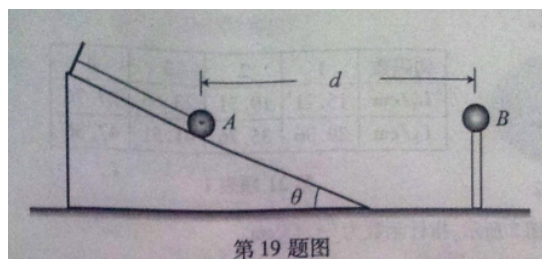
20.(2014·广东卷·T20)如图所示，光滑绝缘的水平桌面上，固定着一个带电荷量为 $+Q$ 的小球 P 。带电荷量分别为 $-q$ 和 $+2q$ 的小球 M 和 N 。由绝缘细杆相连，静止在桌面上。 P 与 M 相距 L ， P 、 M 和 N 视为点电荷。下列说法正确的是



- A. M 与 N 的距离大于 L
- B. P 、 M 和 N 在同一直线上
- C.在 P 产生的电场中， M 、 N 处的电势相同
- D. M 、 N 及细杆组成的系统所受合外力为零

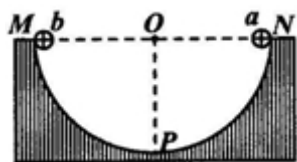
21.(2014·浙江卷)如图所示，水平地面上固定一个光滑绝缘斜面，斜面与水平面的夹角为 θ 。一根轻质绝缘细线的一端固定在斜面顶端，另一端系有一个带电小球 A ，细线与斜面平行。小球 A 的质量为 m 、电量为 q 。小球 A 的右侧固定放置

带等量同种电荷的小球 B，两球心的高度相同、间距为 d 。静电力常量为 k ，重力加速度为 g ，两带电小球可视为点电荷。小球 A 静止在斜面上，则()



- A. 小球 A 与 B 之间库仑力的大小为 $k \frac{q^2}{d^2}$
- B. 当 $\frac{q}{d} = \sqrt{\frac{mg \sin \theta}{k}}$ 时，细线上的拉力为 0
- C. 当 $\frac{q}{d} = \sqrt{\frac{mg \tan \theta}{k}}$ 时，细线上的拉力为 0
- D. 当 $\frac{q}{d} = \sqrt{\frac{mg}{k \tan \theta}}$ 时，斜面对小球 A 的支持力为 0

22.(2015·四川卷·T6)如图所示，半圆槽光滑、绝缘、固定，圆心是 O，最低点是 P，直径 MN 水平，a、b 是两个完全相同的带正电小球(视为点电荷)，b 固定在 M 点，a 从 N 点静止释放，沿半圆槽运动经过 P 点到达某点 Q(图中未画出)时速度为零。则小球 a

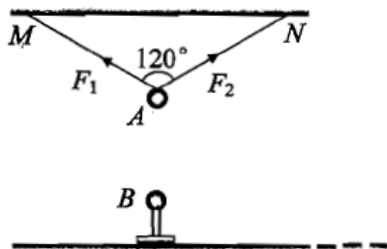


- A. 从 N 到 Q 的过程中，重力与库仑力的合力先增大后减小
- B. 从 N 到 P 的过程中，速率先增大后减小

C.从 N 到 Q 的过程中, 电势能一直增加

D.从 P 到 Q 的过程中, 动能减少量小于电势能增加量

23.(2015·浙江卷·T20)如图所示, 用两根长度相同的绝缘细线把一个质量为 0.1kg 的小球 A 悬挂到水平板的 MN 两点, A 上带有 $Q=3.0\times 10^{-6}\text{C}$ 的正电荷。两线夹角为 120° , 两线上的拉力大小分别为 F_1 和 F_2 。A 的正下方 0.3m 处放有一带等量异种电荷的小球 B, B 与绝缘支架的总质量为 0.2kg (重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$; 静电力常量 $k=9.0\times 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, AB 球可视为点电荷)则



A.支架对地面的压力大小为 2.0N

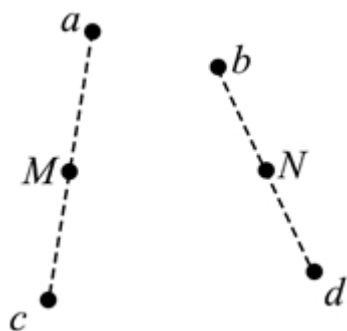
B.两线上的拉力大小 $F_1=F_2=1.9\text{N}$

C.将 B 水平右移, 使 M、A、B 在同一直线上, 此时两线上的拉力大小

$F_1=1.225\text{N}, F_2=1.0\text{N}$

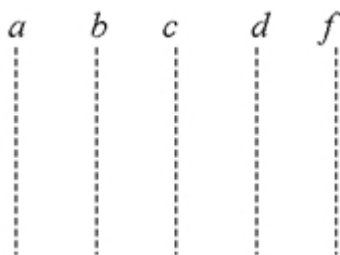
D.将 B 移到无穷远处, 两线上的拉力大小 $F_1=F_2=0.866\text{N}$

24.(2018·全国 II 卷·T20)(多选)如图, 同一平面内的 a、b、c、d 四点处于匀强电场中, 电场方向与此平面平行, M 为 a、c 连线的中点, N 为 b、d 连线的中点。一电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子从 a 点移动到 b 点, 其电势能减小 W_1 ; 若该粒子从 c 点移动到 d 点, 其电势能减小 W_2 , 下列说法正确的是()



- A. 此匀强电场的场强方向一定与 a、b 两点连线平行
- B. 若该粒子从 M 点移动到 N 点，则电场力做功一定为 $\frac{W_1 + W_2}{2}$
- C. 若 c、d 之间的距离为 L，则该电场的场强大小一定为 $\frac{W_2}{qL}$
- D. 若 $W_1 = W_2$ ，则 a、M 两点之间的电势差一定等于 b、N 两点之间的电势差

25.(2018·新课标 I 卷·T20)(多选)图中虚线 a、b、c、d、f 代表匀强电场内间距相等的一组等势面，已知平面 b 上的电势为 2 V。一电子经过 a 时的动能为 10 eV，从 a 到 d 的过程中克服电场力所做的功为 6 eV。下列说法正确的是()



- A. 平面 c 上的电势为零
- B. 该电子可能到达不了平面 f
- C. 该电子经过平面 d 时，其电势能为 4 eV
- D. 该电子经过平面 b 时的速率是经过 d 时的 2 倍

26.(2011·海南卷)关于静电场, 下列说法正确的是

- A.电势等于零的物体一定不带电
- B.电场强度为零的点, 电势一定为零
- C.同一电场线上的各点, 电势一定相等
- D.负电荷沿电场线方向移动时, 电势能一定增加

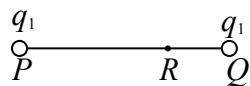
27.(2016·全国新课标III卷)关于静电场的等势面, 下列说法正确的是

- A.两个电势不同的等势面可能相交
- B.电场线与等势面处处相互垂直
- C.同一等势面上各点电场强度一定相等
- D.将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面, 电场力做正功

28.(2016·上海卷)国际单位制中, 不是电场强度的单位是

- A.N/C B.V/m C.J/C D.T·m/s

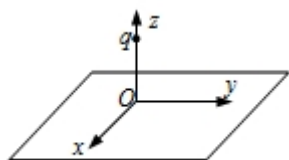
29.(2013·海南卷)如图, 电荷量为 q_1 和 q_2 的两个点电荷分别位于 P 点和 Q 点。已知在 P、Q 连线至某点 R 处的电场强度为零, 且 $PR=2RQ$ 。则



- A. $q_1=2q_2$ B. $q_1=4q_2$ C. $q_1=-2q_2$ D. $q_1=-4q_2$

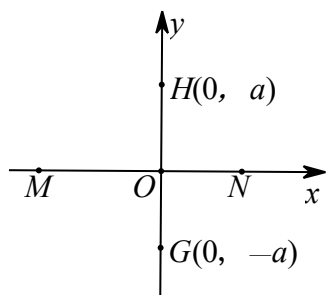
30.(2013·安徽卷)如图所示, xOy 平面是无穷大导体的表面, 该导体充满 $z < 0$ 的空间, $z > 0$ 的空间为真空。将电荷量为 q 的点电荷置于 z 轴上 $z=h$ 处, 则在 xOy

平面上会产生感应电荷。空间任意一点处的电场皆是由点电荷 q 和导体表面上的感应电荷共同激发的。已知静电平衡时导体内部场强处处为零, 则在 z 轴上 $z=h/2$ 处的场强大小为(k 为静电力常量)



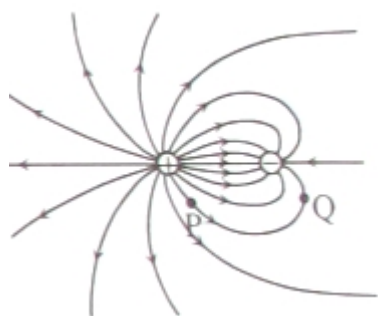
- A. $k \frac{4q}{h^2}$ B. $k \frac{4q}{9h^2}$ C. $k \frac{32q}{9h^2}$ D. $k \frac{40q}{9h^2}$

31.(2015·山东卷·T18)直角坐标系 xOy 中, M 、 N 两点位于 x 轴上, G 、 H 两点坐标如图, M 、 N 两点各固定一负点电荷, 一电量为 Q 的正点电荷置于 O 点时, G 点处的电场强度恰好为零。静电力常量用 k 表示。若将该正点电荷移到 G 点, 则 H 点处场强的大小和方向分别为



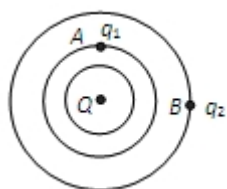
- A. $\frac{3kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴正向 B. $\frac{3kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴负向
C. $\frac{5kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴正向 D. $\frac{5kQ}{4a^2}$, 沿 y 轴负向

32.(2015·上海卷·T8)两个正、负点电荷周围电场线分布如图所示, P 、 Q 为电场中两点, 则



- A.正电荷由 P 静止释放能运动到 Q
- B.正电荷在 P 的加速度小于在 Q 的加速度
- C.负电荷在 P 的电势能高于在 Q 的电势能
- D.负电荷从 P 移动到 Q，其间必有一点电势能为零

33.(2012·福建卷)如图，在点电荷 Q 产生的电场中，将两个带正电的试探电荷 q_1 、 q_2 分别置于 A、B 两点，虚线为等势线。取无穷远处为零电势点，若将 q_1 、 q_2 移动到无穷远的过程中外力克服电场力做的功相等，则下列说法正确的是



- A.A 点电势大于 B 点电势
- B.A、B 两点的电场强度相等
- C. q_1 的电荷量小于 q_2 的电荷量
- D. q_1 在 A 点的电势能小于 q_2 在 B 点的电势能

34.(2012·江苏卷)真空中，A、B 两点与点电荷 Q 的距离分别为 r 和 $3r$ ，则 A、B 两点的电场

强度大小之比为

A.3 : 1

B.1 : 3

C.9 : 1

D.1 : 9

35.(2012·上海卷)A、B、C 三点在同一直线上, AB:BC=1:2, B 点位于 A、C 之间, 在 B 处固定一电荷量为 Q 的点电荷。当在 A 处放一电荷量为 +q 的点电荷时, 它所受到的电场力为 F; 移去 A 处电荷, 在 C 处放电荷量为 -2q 的点电荷, 其所受电场力为()

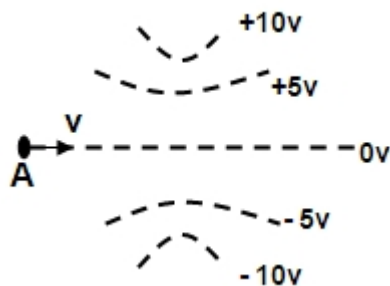
A.-F/2

B.F/2

C.-F

D.F

36.(2012·天津卷·T5)两个固定的等量异号电荷所产生电场的等势面如图中虚线所示, 一带负电的粒子以某一速度从图中 A 点沿图示方向进入电场在纸面内飞行, 最后离开电场, 粒子只受到静电力作用, 则粒子在电场中



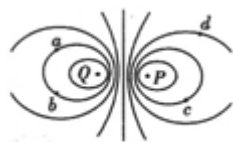
A.做直线运动, 电势能先变小后变大

B.做直线运动, 电势能先变大后变小

C.做曲线运动, 电势能先变小后变大

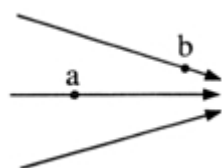
D.做曲线运动, 电势能先变大后变小

37.(2012·重庆卷)空间中 P、Q 两点处各固定一个点电荷，其中 P 点处为正电荷，P、Q 两点附近电场的等势面分布如题图 20 图所示，a、b、c、d 为电场中的 4 个点，则



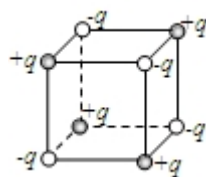
- A. P、Q 两点处的电荷等量同种 B. a 点和 b 点的电场强度相同
- C. c 点的电势低于 d 点的电势 D. 负电荷从 a 到 c，电势能减少

38.(2011·上海卷)电场线分布如图所示，电场中 a、b 两点的电场强度大小分别为 E_a 和 E_b ，电势分别为 φ_a 和 φ_b ，则



- A. $E_a > E_b$ ， $\varphi_a > \varphi_b$ B. $E_a > E_b$ ， $\varphi_a < \varphi_b$
- C. $E_a < E_b$ ， $\varphi_a > \varphi_b$ D. $E_a < E_b$ ， $\varphi_a < \varphi_b$

40.(2011·重庆卷)如图所示，电量为 +q 和 -q 的点电荷分别位于正方体的顶点，正方体范围内电场强度为零的点有



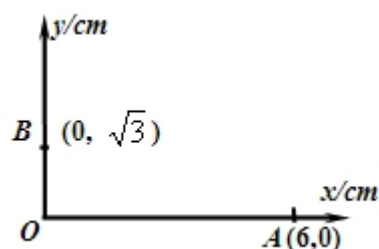
- A. 体中心、各面中心和各边中点

B.体中心和各边中点

C.各面中心和各边中点

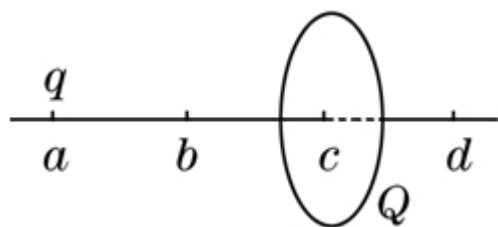
D.体中心和各面中心

41.(2012·安徽卷)如图所示,在平面直角坐标系中,有方向平行于坐标平面的匀强电场,其中坐标原点 O 处的电势为 0 V ,点 A 处的电势为 6 V ,点 B 处的电势为 3 V ,则电场强度的大小为



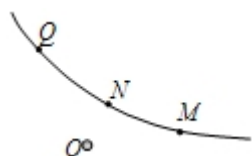
- A. 200 V/m B. $200\sqrt{3}\text{ V/m}$ C. 100 V/m D. $100\sqrt{3}\text{ V/m}$

42.(2013·新课标全国卷 I)如图,一半径为 R 的圆盘上均匀分布着电荷量为 Q 的电荷,在垂直于圆盘且过圆心 c 的轴线上有 a 、 b 、 d 三个点, a 和 b 、 b 和 c 、 c 和 d 间的距离均为 R ,在 a 点处有一电荷量为 q ($q>0$) 的固定点电荷。已知 b 点处的场强为零,则 d 点处场强的大小为(k 为静电力常量)



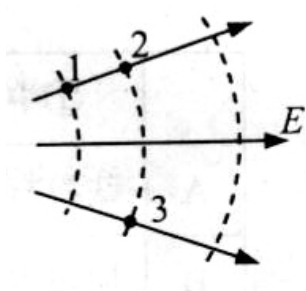
- A. $k\frac{3q}{R^2}$ B. $k\frac{10q}{9R^2}$ C. $k\frac{Q+q}{R^2}$ D. $k\frac{9Q+q}{9R^2}$

43.(2013·重庆卷·T3)如题 3 图所示, 高速运动的 α 粒子被位于 O 点的重原子核散射, 实线表示 α 粒子运动的轨迹, M、N 和 Q 为轨迹上的三点, N 点离核最近, Q 点比 M 点离核更远, 则



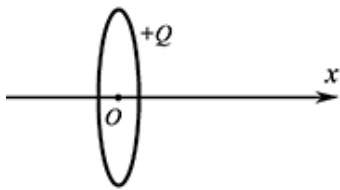
- A. α 粒子在 M 点的速率比在 Q 点的大
- B. 三点中, α 粒子在 N 点的电势能最大
- C. 在重核产生的电场中, M 点的电势比 Q 点的低
- D. α 粒子从 M 点运动到 Q 点, 电场力对它做的总功为负功

44.(2014·北京卷)如图所示, 实线表示某静电场的电场线, 虚线表示该电场的等势面。下列判断正确的是



- A. 1、2 两点的电场强度相等
- B. 1、3 两点的电场强度相等
- C. 1、2 两点的电势相等
- D. 2、3 两点的电势相等

45.(2014·江苏卷·T4)如图所示, 一圆环上均匀分布着正电荷, x 轴垂直于环面且过圆心 O, 下列关于 x 轴上的电场强度和电势的说法中正确的是()



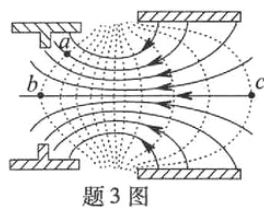
A.O 点的电场强度为零，电势最低

B.O 点的电场强度为零，电势最高

C.从 O 点沿 x 轴正方向，电场强度减小，电势升高

D.从 O 点沿 x 轴正方向，电场强度增大，电势降低

46.(2014·重庆卷)如题 3 图所示为某示波管内的聚焦电场，实线和虚线分别表示电场线和等势线，两电子分别从 a、b 两点运动到 c 点，设电场力对两电子做的功分别为 W_a 和 W_b ，a、b 点的电场强度大小分别为 E_a 和 E_b ，则

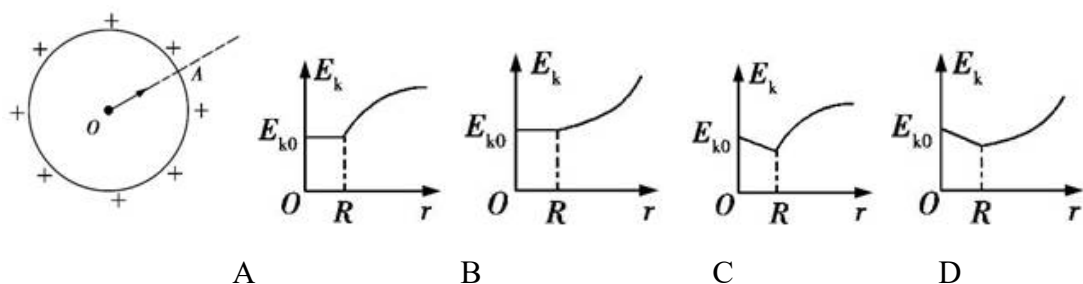


题 3 图

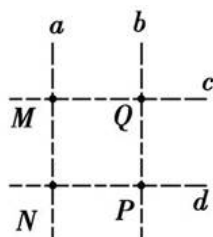
A. $W_a = W_b, E_a > E_b$ B. $W_a \neq W_b, E_a > E_b$

C. $W_a = W_b, E_a < E_b$ D. $W_a \neq W_b, E_a < E_b$

47.(2014·山东卷)如图，半径为 R 的均匀带正电薄球壳，其上有一小孔 A。已知壳内的场强处处为零；壳外空间的电场与将球壳上的全部电荷集中于球心 O 时在壳外产生的电场一样。一带正电的试探电荷(不计重力)从球心以初动能 E_{k0} 沿 OA 方向射出。下列关于试探电荷的动能 E_k 与离开球心的距离 r 的关系图象，可能正确的是



48.(2015·全国新课标 I 卷·T15)如图所示, 直线 a、b 和 c、d 是处于匀强电场中的两组平行线, M、N、P、Q 是它们的交点, 四点处的电势分别为 φ_M 、 φ_N 、 φ_P 、 φ_Q 。一电子由 M 点分别运动到 N 点和 P 点的过程中, 电场力所做的负功相等, 则



- A.直线 a 位于某一等势面内, $\varphi_M > \varphi_Q$
- B.直线 c 位于某一等势面内, $\varphi_M > \varphi_N$
- C.若电子有 M 点运动到 Q 点, 电场力做正功
- D.若电子有 P 点运动到 Q 点, 电场力做负功

49.(2012·安徽卷)如图 1 所示, 半径为 r 均匀带电圆形平板, 单位面积带电量为 σ , 其轴线上任意一点 P(坐标为 x) 的电场强度可以由库仑定律和电场强度的叠加原理求出:

$$E = 2\pi k\sigma \left[1 - \frac{x}{(r^2 + x^2)^{3/2}} \right], \text{ 方向沿 } x \text{ 轴。}$$

现考虑单位面积带电量为 σ_0 的无限大均匀带电平板, 从其中间挖去一半径为 r 的圆板, 如图 2 所示。则圆孔轴线上任意一点 Q(坐标为 x) 的电场强度为

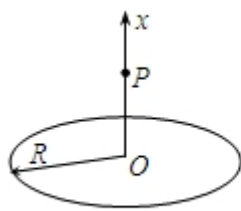


图 1

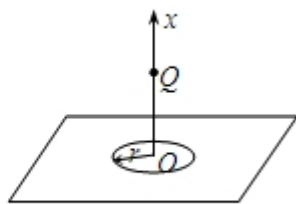
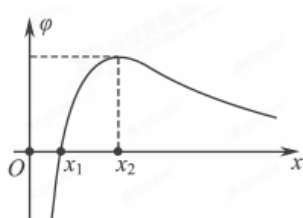


图 2

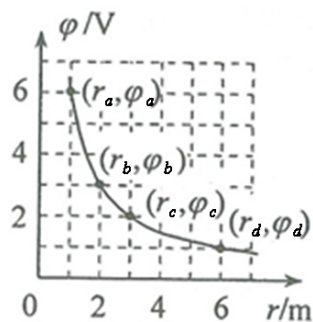
- A. $2\pi\kappa\sigma_0 \frac{x}{(r^2+x^2)^{\frac{1}{2}}}$ B. $2\pi\kappa\sigma_0 \frac{r}{(r^2+x^2)^{\frac{1}{2}}}$ C. $2\pi\kappa\sigma_0 \frac{x}{r}$ D. $2\pi\kappa\sigma_0 \frac{r}{x}$

50.(2017·江苏卷)在 x 轴上有两个点电荷 q_1 、 q_2 , 其静电场的电势 φ 在 x 轴上分布如图所示. 下列说法正确有



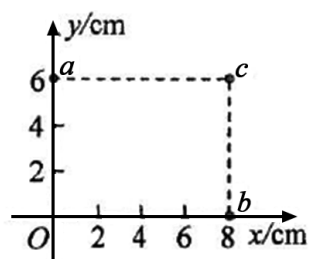
- (A) q_1 和 q_2 带有异种电荷
(B) x_1 处的电场强度为零
(C) 负电荷从 x_1 移到 x_2 , 电势能减小
(D) 负电荷从 x_1 移到 x_2 , 受到的电场力增大

51.(2017·新课标 I 卷·T20)在一静止点电荷的电场中, 任一点的电势 φ 与该点到点电荷的距离 r 的关系如图所示。电场中四个点 a、b、c 和 d 的电场强度大小分别 E_a 、 E_b 、 E_c 和 E_d 。点 a 到点电荷的距离 r_a 与点 a 的电势 φ_a 已在图中用坐标 (r_a, φ_a) 标出, 其余类推。现将一带正电的试探电荷由 a 点依次经 b、c 点移动到 d 点, 在相邻两点间移动的过程中, 电场力所做的功分别为 W_{ab} 、 W_{bc} 和 W_{cd} 。下列选项正确的是



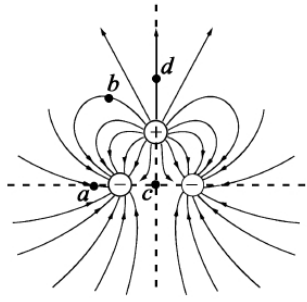
- A. $E_a : E_b = 4 : 1$ B. $E_c : E_d = 2 : 1$ C. $W_{ab} : W_{bc} = 3 : 1$ D. $W_{bc} : W_{cd} = 1 : 3$

52.(2017·新课标Ⅲ卷)一匀强电场的方向平行于 xOy 平面，平面内 a 、 b 、 c 三点的位置如图所示，三点的电势分别为 10 V、17 V、26 V。下列说法正确的是



- A. 电场强度的大小为 2.5 V/cm
B. 坐标原点处的电势为 1 V
C. 电子在 a 点的电势能比在 b 点的低 7 eV
D. 电子从 b 点运动到 c 点，电场力做功为 9 eV

53.(2015·江苏卷·T8)两个相同的负电荷和一个正电荷附近的电场线分布如图所示， c 是两负电荷连线的中点， d 点在正电荷的正上方， c 、 d 到正电荷的距离相等，则



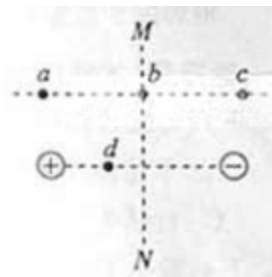
A. a 点的电场强度比 b 点的大

B. a 点的电势比 b 点的高

C. c 点的电场强度比 d 点的大

D. c 点的电势比 d 点的低

54.(2011·山东卷)如图所示，在两等量异种点电荷的电场中，MN 为两电荷连线的中垂线，a、b、c 三点所在直线平行于两电荷的连线，且 a 与 c 关于 MN 对称，b 点位于 MN 上，d 点位于两电荷的连线上。以下判断正确的是



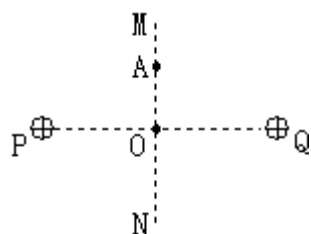
A. b 点场强大于 d 点场强

B. b 点场强小于 d 点场强

C. a、b 两点的电势差等于 b、c 两点间的电势差

D. 试探电荷 +q 在 a 点的电势能小于在 c 点的电势能

55.(2013·天津卷·T6)两个带等量正电的点电荷,固定在图中 P、Q 两点, MN 为 PQ 连线的中垂线,交 PQ 与 O 点, A 为 MN 上的一点,一带负电的试探电荷 q,从 A 点由静止释放,只在静电力作用下运动,取无限远处的电势为零,则

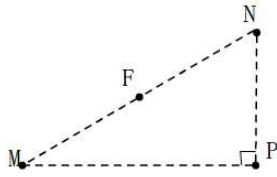


- A.q 由 A 向 O 的运动是匀加速直线运动 B.q 由 A 向 O 运动的过程电势能逐渐减小
- C.q 运动到 O 点时的动能最大 D.q 运动到 O 点时电势能为零

56.(2014·新课标全国卷 II)关于静电场的电场强度和电势,下列说法正确的是:

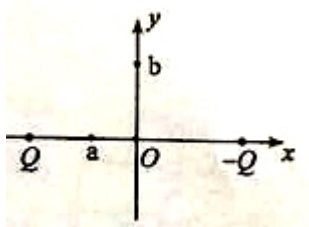
- A.电场强度的方向处处与等势面垂直
- B.电场强度为零的地方,电势也为零
- C.随着电场强度的大小逐渐减小,电势也逐渐降低
- D.任一点的电场强度总是指向该点电势降落最快的方向

57.(2014·新课标全国卷 I)如图,在正电荷 Q 的电场中有 M、N、P 和 F 四点, M、N、P 为直角三角形的三个顶点, F 为 MN 的中点, $\angle M = 30^\circ$, M、N、P、F 四点处的电势分别用 φ_M 、 φ_N 、 φ_P 、 φ_F 表示,已知 $\varphi_M = \varphi_N$, $\varphi_P = \varphi_F$, 点电荷 Q 在 M、N、P 三点所在平面内,则()



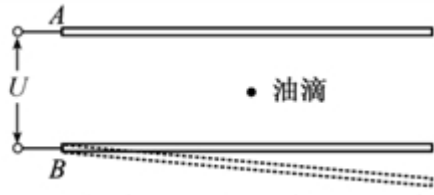
- A、点电荷 Q 一定在 MP 连线上
- B、连线 PF 一定在同一个等势面上
- C、将正试探电荷从 P 点搬运到 N 点，电场力做负功
- D、 φ_P 大于 φ_M

58.(2015·海南卷·T7)如图,两电荷量分别为 $Q(Q>0)$ 和 $-Q$ 的点电荷对称地放置在 x 轴上原点 O 的两侧, a 点位于 x 轴上 O 点与点电荷 Q 之间, b 位于 y 轴 O 点上方。取无穷远处的电势为零, 下列说法正确的是



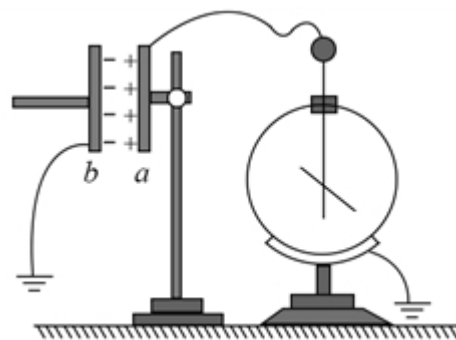
- A. b 点的电势为零, 电场强度也为零
- B.正的试探电荷在 a 点的电势能大于零, 所受电场力方向向右
- C.将正的试探电荷从 O 点移到 a 点, 必须克服电场力做功
- D.将同一正的试探电荷先后从 O 、 b 点移到 a 点, 后者电势能的变化较大

59.(2018·江苏卷·T5)如图所示, 水平金属板 A 、 B 分别与电源两极相连, 带电油滴处于静止状态.现将 B 板右端向下移动一小段距离, 两金属板表面仍均为等势面, 则该油滴()



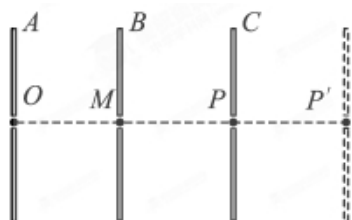
- A. 仍然保持静止
- B. 竖直向下运动
- C. 向左下方运动
- D. 向右下方运动

60.(2018·北京卷·T7)研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示，下列说法正确的是



- A. 实验前，只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触，能使电容器带电
- B. 实验中，只将电容器 b 板向上平移，静电计指针的张角变小
- C. 实验中，只在极板间插入有机玻璃板，静电计指针的张角变大
- D. 实验中，只增加极板带电量，静电计指针的张角变大，表明电容增大

61.(2017·江苏卷·T4)如图所示, 三块平行放置的带电金属薄板 A 、 B 、 C 中央各有一小孔, 小孔分别位于 O 、 M 、 P 点. 由 O 点静止释放的电子恰好能运动到 P 点. 现将 C 板向右平移到 P' 点, 则由 O 点静止释放的电子



A. 运动到 P 点返回 B. 运动到 P 和 P' 点之间返回

C. 运动到 P' 点返回 D. 穿过 P' 点

62.(2016·浙江卷)以下说法正确的是

A. 在静电场中, 沿着电场线方向电势逐渐降低

B. 外力对物体所做的功越多, 对应的功率越大

C. 电容器电容 C 与电容器所带电荷量 Q 成正比

D. 在超重和失重现象中, 地球对物体的实际作用力发生了变化

63.(2016·全国新课标 I 卷)一平行板电容器两极板之间充满云母介质, 接在恒压直流电源上, 若将云母介质移出, 则电容器

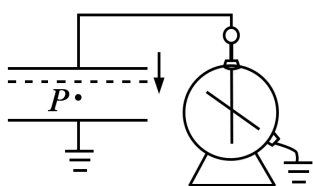
A. 极板上的电荷量变大, 极板间的电场强度变大

B. 极板上的电荷量变小, 极板间的电场强度变大

C. 极板上的电荷量变大, 极板间的电场强度不变

D. 极板上的电荷量变小, 极板间的电场强度不变

64.(2016·天津卷·T4)如图所示,平行板电容器带有等量异种电荷,与静电计相连,静电计金属外壳和电容器下极板都接地。在两极板间有一个固定在P点的点电荷,以E表示两板间的电场强度, E_p 表示点电荷在P点的电势能, θ 表示静电计指针的偏角。若保持下极板不动,将上极板向下移动一小段距离至图中虚线位置,则



- A. θ 增大, E 增大 B. θ 增大, E_p 不变 C. θ 减小, E_p 增大 D. θ 减小, E 不变

65.(2011·天津卷)板间距为d的平行板电容器所带电荷量为Q时,两极板间的电势差为 U_1 ,板间场强为 E_1 。现将电容器所带电荷量变为 $2Q$,板间距变为 $\frac{1}{2}d$,其他条件不变,这时两极板间电势差为 U_2 ,板间场强为 E_2 ,下列说法正确的是

- A. $U_2 = U_1$, $E_2 = E_1$ B. $U_2 = 2U_1$, $E_2 = 4E_1$
C. $U_2 = U_1$, $E_2 = 2E_1$ D. $U_2 = 2U_1$, $E_2 = 2E_1$

66.(2012·江苏卷)一充电后的平行板电容器保持两极板的正对面积、间距和电荷量不变,在两极板间插入一电介质,其电容C和两极板间的电势差U的变化情况是

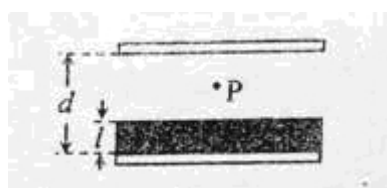
- A.C和U均增大 B.C增大, U减小
C.C减小, U增大 D.C和U均减小

67.(2013·新课标全国卷 I)一水平放置的平行板电容器的两极板间距为d,极板分别与电池两极相连,上极板中心有一小孔(小孔对电场的影响可忽略不计)。小孔

正上方 $\frac{d}{2}$ 处的 P 点有一带电粒子，该粒子从静止开始下落，经过小孔进入电容器，并在下极板处(未与极板接触)返回。若将下极板向上平移 $\frac{d}{3}$ ，则从 P 点开始下落的相同粒子将

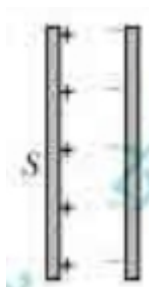
- A.打到下极板上 B.在下极板处返回
- C.在距上极板 $\frac{d}{2}$ 处返回 D.在距上极板 $\frac{2d}{5}$ 处返回

68.(2014·海南卷·T4)如图，一平行板电容器的两极板与一电压恒定的电源相连，极板水平放置，极板间距为 d ；在下极板上叠放一厚度为 l 的金属板，其上部空间有一带电粒子 P 静止在电容器中。当把金属板从电容器中快速抽出后，粒子 P 开始运动。重力加速度为 g 。粒子运动的加速度为



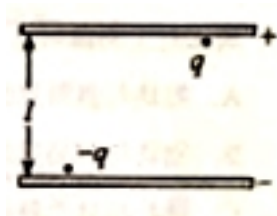
- A. $\frac{l}{d}g$ B. $\frac{d-l}{d}g$ C. $\frac{l}{d-l}g$ D. $\frac{d}{d-l}g$

69.(2015·安徽卷·T20)已知均匀带电的无穷大平面在真空中激发电场的场强大小为 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ，其中 σ 为平面上单位面积所带的电荷量， ϵ_0 为常量。如图所示的平行板电容器，极板正对面积为 S ，其间为真空，带电荷量为 Q 。不计边缘效应时，极板可看作无穷大导体板，则极板间的电场强度大小和两极板间相互的静电引力大小分别为



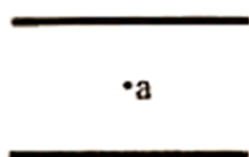
- A. $\frac{Q}{\epsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{\epsilon_0 S}$ B. $\frac{Q}{2\epsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{\epsilon_0 S}$ C. $\frac{Q}{2\epsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{2\epsilon_0 S}$ D. $\frac{Q}{\epsilon_0 S}$ 和 $\frac{Q^2}{2\epsilon_0 S}$

70.(2015·海南卷·T5) 如图所示, 一充电后的平行板电容器的两极板相距 l , 在正极板附近有一质量为 M 、电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子, 在负极板附近有另一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子, 在电场力的作用下, 两粒子同时从静止开始运动。已知两粒子同时经过一平行于正极板且与其相距 $\frac{2}{5}l$ 的平面。若两粒子间相互作用力可忽略, 不计重力, 则 $M:m$ 为

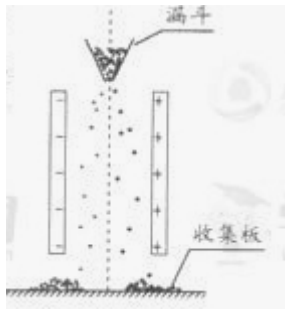


- A.3 : 2 B.2 : 1 C.5 : 2 D.3 : 1

71.(2015·全国新课标 II 卷·T14)如图所示, 两平行的带电金属板水平放置。若在两板中间 a 点从静止释放一带电微粒, 微粒恰好保持静止状态。现将两板绕过 a 点的轴(垂直于纸面)逆时针旋转 45° , 再由 a 点从静止释放一同样的微粒, 改微粒将



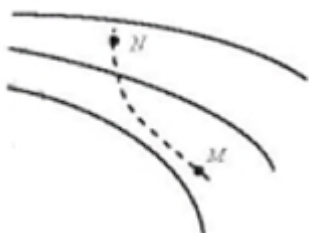
- 72.(2012·广东卷)如图是某种静电矿料分选器的原理示意图，带电矿粉经漏斗落入水平匀强电场后，分落在收集板中央的两侧，对矿粉分离的过程，下列表述正确的有



- 73.(2012·海南卷)将平行板电容器两极板之间的距离、电压、电场强度大小和极板所带的电荷量分别用 d 、 U 、 E 和 Q 表示。下列说法正确的是

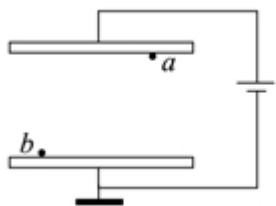
- 公众号“真题备考”，专注研究高考真题，获取历年真题，真题分类，真题探究！

74.(2018·天津卷·T3)如图所示, 实线表示某电场的电场线(方向未标出), 虚线是一带负电的粒子只在电场力作用下的运动轨迹, 设 M 点和 N 点的电势分别为 φ_M 、 φ_N , 粒子在 M 和 N 时加速度大小分别为 a_M 、 a_N , 速度大小分别为 v_M 、 v_N , 电势能分别为 E_{PM} 、 E_{PN} 。下列判断正确的是



- A. $v_M < v_N$, $a_M < a_N$ B. $v_M < v_N$, $\varphi_M < \varphi_N$
 C. $\varphi_M < \varphi_N$, $E_{PM} < E_{PN}$ D. $a_M < a_N$, $E_{PM} < E_{PN}$

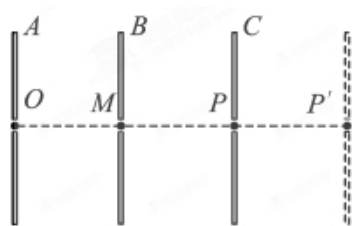
75.(2018·全国 III 卷)(多选)如图, 一平行板电容器连接在直流电源上, 电容器的极板水平, 两微粒 a、b 所带电荷量大小相等、符号相反, 使它们分别静止于电容器的上、下极板附近, 与极板距离相等。现同时释放 a、b, 它们由静止开始运动, 在随后的某时刻 t, a、b 经过电容器两极板间下半区域的同一水平面, a、b 间的相互作用和重力可忽略。下列说法正确的是



- A. a 的质量比 b 的大
 B. 在 t 时刻, a 的动能比 b 的大
 C. 在 t 时刻, a 和 b 的电势能相等

D. 在 t 时刻, a 和 b 的动量大小相等

76.(2017·江苏卷)如图所示, 三块平行放置的带电金属薄板 A 、 B 、 C 中央各有一小孔, 小孔分别位于 O 、 M 、 P 点. 由 O 点静止释放的电子恰好能运动到 P 点. 现将 C 板向右平移到 P' 点, 则由 O 点静止释放的电子



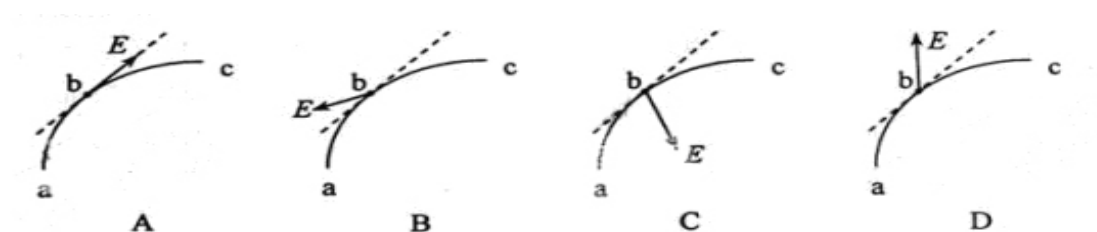
(A) 运动到 P 点返回

(B) 运动到 P 和 P' 点之间返回

(C) 运动到 P' 点返回

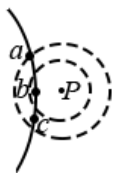
(D) 穿过 P' 点

77.(2011·全国新课标卷·T20)一带负电荷的质点, 在电场力作用下沿曲线 abc 从 a 运动到 c , 已知质点的速度时递减的, 关于 b 点电场强度 E 的方向, 下列图示中可能正确的是(虚线时曲线在 b 点的切线)



78.(2016·全国新课标 II 卷)如图, P 为固定的点电荷, 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 的电场力作用其在 a、b、c 点的加速度大小分别为 a_a 、 a_b 、 a_c ，速度大小分别为 v_a 、 v_b 、 v_c ，则



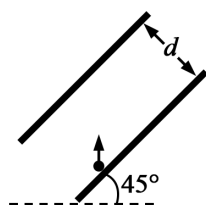
A. $a_a > a_b > a_c$, $v_a > v_c > v_b$

B. $a_a > a_b > a_c$, $v_b > v_c > v_a$

C. $a_b > a_c > a_a$, $v_b > v_c > v_a$

D. $a_b > a_c > a_a$, $v_a > v_c > v_b$

79.(2016·海南卷)如图，平行板电容器两极板的间距为 d ，极板与水平面成 45° 角，上极板带正电。一电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子在电容器中靠近下极板处，以初动能 E_{k0} 竖直向上射出。不计重力，极板尺寸足够大。若粒子能打到上极板，则两极板间电场强度的最大值为



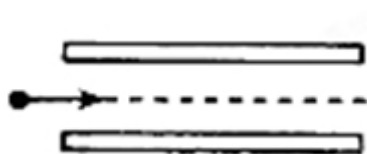
A. $\frac{E_{k0}}{4qd}$

B. $\frac{E_{k0}}{2qd}$

C. $\frac{\sqrt{2}E_{k0}}{2qd}$

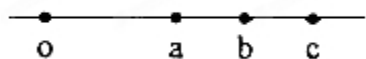
D. $\frac{\sqrt{2}E_{k0}}{qd}$

80.(2012·海南卷)如图，在两水平极板间存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向下，磁场方向垂直于纸面向里。一带电粒子以某一速度沿水平直线通过两极板。若不计重力，下列四个物理量中哪一个改变时，粒子运动轨迹不会改变？



A.粒子速度的大小 B.粒子所带电荷量 C.电场强度 D.磁感应强度

81.(2012·海南卷)如图，直线上有 o、a、b、c 四点，ab 间的距离与 bc 间的距离相等。在 o 点处有固定点电荷，已知 b 点电势高于 c 点电势。若一带负电电荷的粒子仅在电场力作用下先从 c 点运动到 b 点，再从 b 点运动到 a 点，则



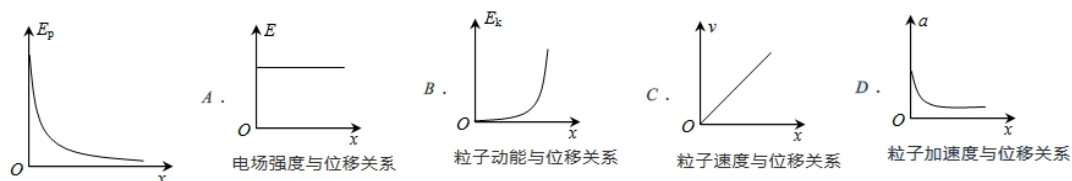
两过程中电场力做的功相等

前一过程中电场力做的功大于后一过程中电场力做的功

前一过程中，粒子电势能不断减小

后一过程中，粒子动能不断减小

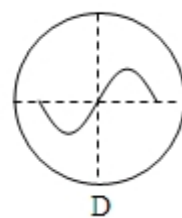
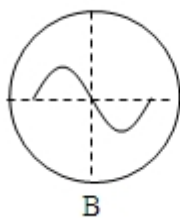
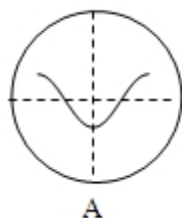
82.(2014·安徽卷)一带电粒子在电场中仅受静电力作用，做初速度为零的直线运动，取该直线为 x 轴，起始点 O 为坐标原点，其电势能 E_p 与位移 x 的关系如图所示，下列图象中合理的是



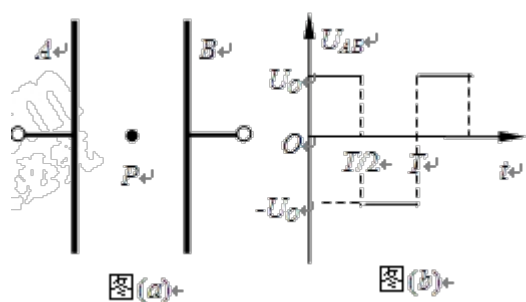
83.(2013·广东卷·T5)喷墨打印机的简化模型如图所示，重力可忽略的墨汁微滴，经带电室带负电后，以速度 v 垂直匀强电场飞入极板间，最终打在纸上，则微滴在极板间电场中



- 84.(2011·安徽卷)图(a)为示管的原理图。如果在电极 YY'之间所加的电压图按图(b)所示的规律变化,在电极 XX'之间所加的电压按图(c)所示的规律变化,则在荧光屏上会看到的图形是

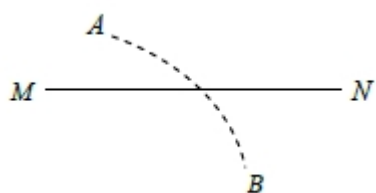


- 公众号“真题备考”，专注研究高考真题，获取历年真题，真题分类，真题探究！



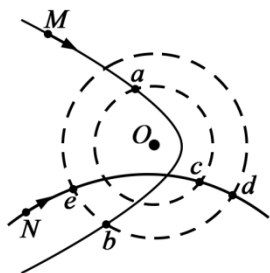
- A. $0 < t_0 < \frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{2} < t_0 < \frac{3T}{4}$ C. $\frac{3T}{4} < t_0 < T$ D. $T < t_0 < \frac{9T}{8}$

86.(2017·天津卷·T7)如图所示,在点电荷 Q 产生的电场中,实线 MN 是一条方向未标出的电场线,虚线 AB 是一个电子只在静电力作用下的运动轨迹。设电子在 A、B 两点的加速度大小分别为 a_A 、 a_B ,电势能分别为 E_{pA} 、 E_{pB} 。下列说法正确的是



- A. 电子一定从 A 向 B 运动
B. 若 $a_A > a_B$, 则 Q 靠近 M 端且为正电荷
C. 无论 Q 为正电荷还是负电荷一定有 $E_{pA} < E_{pB}$
D. B 点电势可能高于 A 点电势

87.(2016·海南卷)如图,一带正电的点电荷固定于 O 点,两虚线圆均以 O 为圆心,两实线分别为带电粒子 M 和 N 先后在电场中运动的轨迹,a、b、c、d、e 为轨迹和虚线圆的交点。不计重力。下列说法正确的是



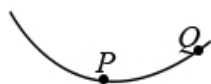
A.M 带负电荷，N 带正电荷

B.M 在 b 点的动能小于它在 a 点的动能

C.N 在 d 点的电势能等于它在 e 点的电势能

D.N 在从 c 点运动到 d 点的过程中克服电场力做功

88.(2016·全国新课标 I 卷)如图，一带负电荷的油滴在匀强电场中运动，其轨迹在竖直平面(纸面)内，且相对于过轨迹最低点 P 的竖直线对称。忽略空气阻力。由此可知



A.Q 点的电势比 P 点高

B.油滴在 Q 点的动能比它在 P 点的

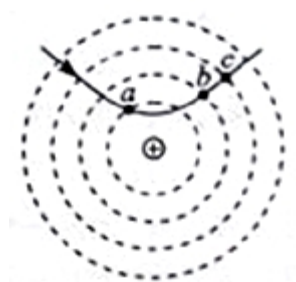
大

C.油滴在 Q 点的电势能比它在 P 点的大

D.油滴在 Q 点的加速度大小比

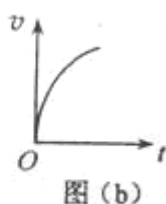
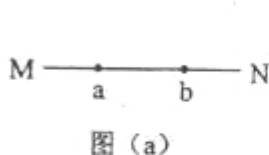
它在 P 点的小

89.(2012·山东卷)图中虚线为一组间距相等的同心圆，圆心处固定一带正电的点电荷。一带电粒子以一定初速度射入电场，实线为粒子仅在电场力作用下的运动轨迹，a、b、c 三点是实线与虚线的交点。则该粒子



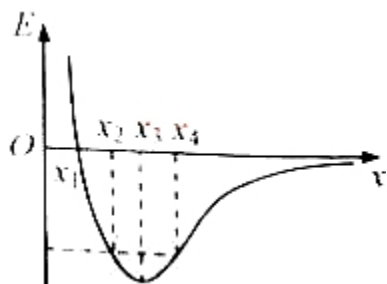
- A.带负电
- B.在 c 点受力最大
- C.在 b 点的电势能大于在 c 点的电势能
- D.由 a 点到 b 点的动能变化大于由 b 点到 c 点的动能变化

90.(2014·海南卷)如图(a), 直线 MN 表示某电场中的一条电场线, a、b 是线上的两点, 将一带负电荷的粒子从 a 点处由静止释放, 粒子从 a 运动到 b 过程中的 v-t 图线如图(b)所示。设 a、b 两点的电势分别为 φ_a 、 φ_b , 场强大小分别为 E_a 、 E_b , 粒子在 a、b 两点的电势能分别为 W_a 、 W_b , 不计重力, 则有



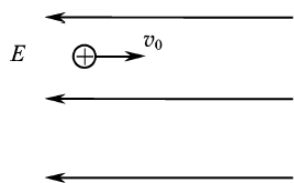
- A. $\varphi_a > \varphi_b$
- B. $E_a > E_b$
- C. $E_a < E_b$
- D. $W_a > W_b$

91.(2014·上海卷)静电场在 x 轴上的场强 E 随 x 的变化关系如图所示, x 轴正向为场强正方向, 带正电的点电荷沿 x 轴运动, 则点电荷



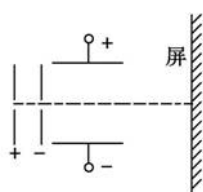
- A. 在 x_2 和 x_4 处电势能相等
- B. 由 x_1 运动到 x_3 的过程电势能增大
- C. 由 x_1 运动到 x_4 的过程电场力先增大后减小
- D. 由 x_1 运动到 x_4 的过程电场力先减小后增大

92.(2015·江苏卷·T7)一带正电的小球向右水平抛入范围足够大的匀强电场，电场方向水平向左，不计空气阻力，则小球



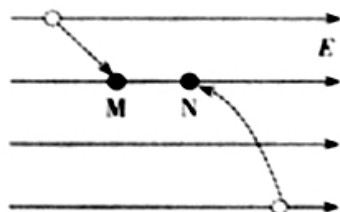
- A. 做直线运动
- B. 做曲线运动
- C. 速率先减小后增大
- D. 速率先增大后减小

93.(2015·天津卷·T7)(多选题)如图所示，氦核、氘核、氚核三种粒子从同一位置无初速度地飘入电场线水平向右的加速电场 E_1 ，之后进入电场线竖直向下的匀强电场 E_2 发生偏转，最后打在屏上，整个装置处于真空中，不计粒子重力及其相互作用，那么



- A.偏转电场 E_2 对三种粒子做功一样多
- B.三种粒子打到屏上时速度一样大
- C.三种粒子运动到屏上所用时间相同
- D.三种粒子一定打到屏上的同一位置,

94.(2015·广东卷·T21)如图所示的水平匀强电场中,将两个带电小球 M 和 N 分别沿图示路径移动到同一水平线上的不同位置,释放后, MN 保持静止,不计重力, 则



- A.M 的带电量比 N 大
- B.M 带负电荷, N 带正电荷
- C.静止时 M 受到的合力比 N 大
- D.移动过程中匀强电场对 M 做负功

95.(2010·广东卷·T21)图 8 是某一点电荷的电场线分布图, 下列表述正确的是

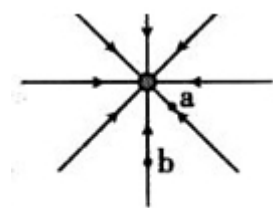
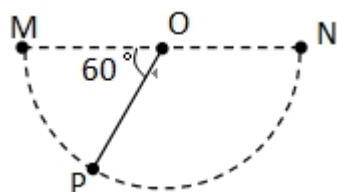


图 8

- A.a 点的电势高于 b 点的电势
- B.该点电荷带负电
- C.a 点和 b 点电场强度的方向相同
- D.a 点的电场强度大于 b 点的电场强度

96.(2010·海南卷·T4)如右图，M、N 和 P 是以 MN 为直径的半圆弧上的三点，O 点为半圆弧的圆心， $\angle MOP = 60^\circ$. 电荷量相等、符号相反的两个点电荷分别置于 M、N 两点，这时 O 点电场强度的大小为 E_1 ；若将 N 点处的点电荷移至 P 点，则 O 点的场场强大小变为 E_2 ， E_1 与 E_2 之比为

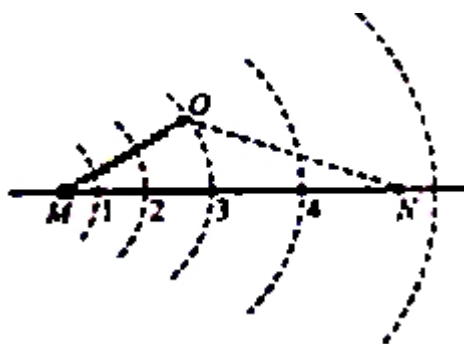


- A. 1:2 B. 2:1 C. $2:\sqrt{3}$ D. $4:\sqrt{3}$

97.(2010·天津卷·T5)在静电场中，将一正电荷从 a 移动到 b 点，电场力做了负功，则

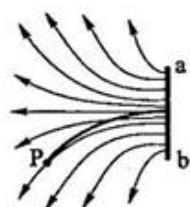
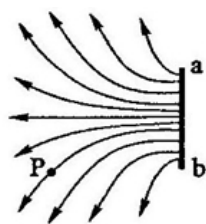
- A. b 点的电场强度一定比 a 点大 B. 电场线方向一定从 b 指向 a
C. b 点的电势一定比 a 点高 D. 该电荷的动能一定减小

98.(2010·四川卷·T21)如图所示，圆弧虚线表示正点电荷电场的等势面，相邻两等势面间的电势差相等。光滑绝缘直杆沿电场方向水平放置并固定不动，杆上套有一带正电的小滑块(可视为质点)，滑块通过绝缘轻弹簧与固定点 O 相连，并以某一初速度从 M 点运动到 N 点， $OM < ON$ 。若滑块在 M、N 时弹簧的弹力大小相等，弹簧始终在弹性限度内，则

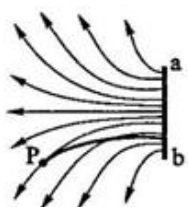


- A、滑块从 M 到 N 的过程中，速度可能一直增大
- B、滑块从位置 1 到 2 的过程中，电场力做的功比从位置 3 到 4 的小
- C、在 M、N 之间的范围内，可能存在滑块速度相同的两个位置
- D、在 M、N 之间可能存在只由电场力确定滑块加速度大小的三个位置

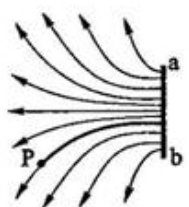
99.(2010·新课标 I 卷·T17)静电除尘器是目前普遍采用的一种高效除尘器。某除尘器模型的收尘板是很长的条形金属板, 图中直线 ab 为该收尘板的横截面。工作时收尘板带正电, 其左侧的电场线分布如图所示; 粉尘带负电, 在电场力作用下向收尘板运动, 最后落在收尘板上。若用粗黑曲线表示原来静止于 P 点的带电粉尘颗粒的运动轨迹, 下列 4 幅图中可能正确的是(忽略重力和空气阻力)



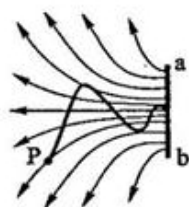
A.



B.



C.



D.

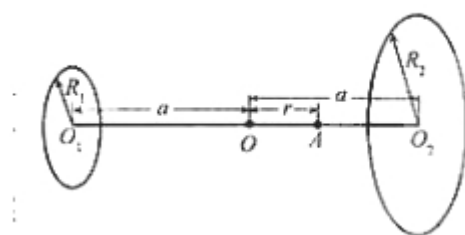
100.(2010·福建卷·T18)物理学中有些问题的结论不一定必须通过计算才能验证,有时只需通过一定的分析就可以判

断结论是否正确。如图所示为两个彼此平等且共轴的半径分别为 R_1 和 R_2 的圆环,两圆环上

的电荷量均为 q ($q > 0$), 而且电荷均匀分布。两圆环的圆心 o_1 和 o_2 相距为 $2a$, 联线的中点

为 O , 轴线上的 A 点在 O 点右侧与 O 点相距为 r ($r < a$)。试分析判断下列关于 A 点处电场

强度大小 E 的表达式(式中 k 为静电力常量)正确的是



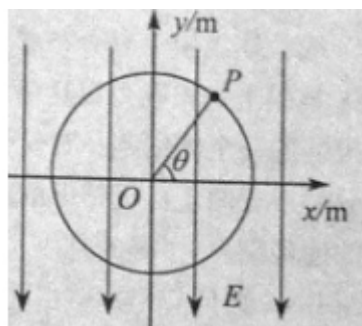
A. $E = \left| \frac{kqR_1}{[R_1^2 + (a+r)^2]} - \frac{kqR_2}{[R_2^2 + (a-r)^2]} \right|$ B.

$E = \left| \frac{kqR_1}{[R_1^2 + (a+r)^2]^{\frac{3}{2}}} - \frac{kqR_2}{[R_2^2 + (a-r)^2]^{\frac{3}{2}}} \right|$

$$C. E = \left| \frac{kq(a+r)}{\left[R_1^2 + (a+r)^2 \right]} - \frac{kq(a-r)}{\left[R_2^2 + (a-r)^2 \right]} \right| \quad D.$$

$$E = \left| \frac{kq(a+r)}{\left[R_1^2 + (a+r)^2 \right]^{\frac{3}{2}}} - \frac{kq(a-r)}{\left[R_2^2 + (a-r)^2 \right]^{\frac{3}{2}}} \right|$$

101.(2010·安徽卷·T16)如图所示, 在 xOy 平面内有一个以 O 为圆心、半径 $R=0.1\text{m}$ 的圆, P 为圆周上的一点, O 、 P 两点连线与 x 轴正方向的夹角为 θ 。若空间存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 场强大小 $E=100\text{V/m}$, 则 O 、 P 两点的电势差可表示为



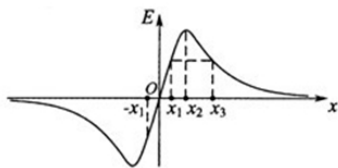
A. $U_{op} = -10 \sin \theta (\text{V})$

B. $U_{op} = 10 \sin \theta (\text{V})$

C. $U_{op} = -10 \cos \theta (\text{V})$

D. $U_{op} = 10 \cos \theta (\text{V})$

103.(2010·江苏卷·T5)空间有一沿 x 轴对称分布的电场, 其电场强度 E 随 x 变化的图像如图所示。下列说法正确的是



- A.O 点的电势最低 B. x_2 点的电势最高
- C. x_1 和 $-x_1$ 两点的电势相等 D. x_1 和 x_3 两点的电势相等

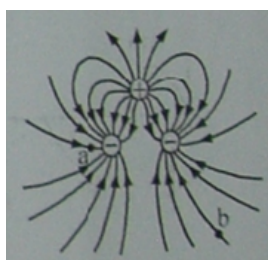
104.(2010·全国 I 卷·T16)关于静电场，下列结论普遍成立的是

- A.电场中任意两点之间的电势差只与这两点的场强有关
- B.电场强度大的地方电势高，电场强度小的地方电势低
- C.将正点电荷从场强为零的一点移动到场强为零的另一点，电场力做功为零
- D.在正电荷或负电荷产生的静电场中，场强方向都指向电势降低最快的方向

105.(2010·全国 II 卷·T17)在雷雨云下沿竖直方向的电场强度为 10^4 V/m ，已知一半径为 1 mm 的雨滴在此电场中不会下落，取重力加速度大小为 10 m/s^2 ，水的密度为 10^3 kg/m^3 。这雨滴携带的电荷量的最小值约为

- A. $2 \times 10^{-9} \text{ C}$ B. $4 \times 10^{-9} \text{ C}$ C. $6 \times 10^{-9} \text{ C}$ D. $8 \times 10^{-9} \text{ C}$

106.(2010·上海卷·T9)三个点电荷电场的电场线分布如图所示，图中 a、b 两点出的场强大小分别为 E_a 、 E_b ，电势分别为 φ_a 、 φ_b ，则



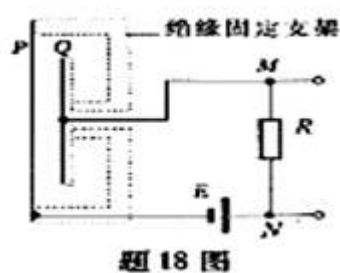
A. $E_a > E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$

B. $E_a < E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$

C. $E_a > E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$

D. $E_a < E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$

107.(2010·重庆卷·T18)某电容式话筒的原理示意图如题 18 图所示, E 为电源, R 为电阻, 薄片 P 和 Q 为两金属基板.对着话筒说话时, P 振动而 Q 可视为不动, 在 P、Q 间距增大过程中,



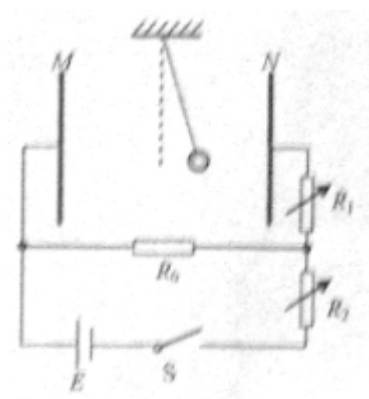
A.P、Q 构成的电容器的电容增大

B.P 上电荷量保持不变

C.M 点的电势比点 N 的低

D.M 点的电势比点 N 的高

108.(2010·安徽卷·T18)如图所示, M、N 是平行板电容器的两个极板, R_0 为定值电阻, R_1 、 R_2 为可调电阻, 用绝缘细线将质量为 m 、带正电的小球悬于电容器内部. 闭合电键 S, 小球静止时受到悬线的拉力为 F. 调节 R_1 、 R_2 , 关于 F 的大小判断正确的是

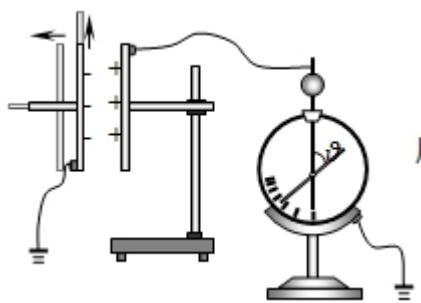


- A. 保持 R_1 不变, 缓慢增大 R_2 时, F 将变大
- B. 保持 R_1 不变, 缓慢增大 R_2 时, F 将变小
- C. 保持 R_2 不变, 缓慢增大 R_1 时, F 将变大
- D. 保持 R_2 不变, 缓慢增大 R_1 时, F 将变小

109.(2010·浙江卷·T15)请用学过的电学知识判断下列说法正确的是

- A. 电工穿绝缘衣比穿金属衣安全
- B. 制作汽油桶的材料用金属比用塑料好
- C. 小鸟停在单根高压输电线上会被电死
- D. 打雷时, 呆在汽车里比呆在木屋里要危险

110.(2010·北京卷·T18)用控制变量法, 可以研究影响平行板电容器电容的因素(如图)。设两极板正对面积为 S , 极板间的距离为 d , 静电计指针偏角为 θ 。实验中, 极板所带电荷量不变, 若



- A.保持 S 不变, 增大 d , 则 θ 变大
- B.保持 S 不变, 增大 d , 则 θ 变小
- C.保持 d 不变, 减小 S , 则 θ 变小
- D.保持 d 不变, 减小 S , 则 θ 不变

非选择题：

111.(2019•北京卷•T11)电容器作为储能器件,在生产生活中有广泛的应用。对给定电容值为 C 的电容器充电,无论采用何种充电方式,其两极间的电势差 u 随电荷量 q 的变化图像都相同。

(1)请在图 1 中画出上述 $u-q$ 图像。类比直线运动中由 $v-t$ 图像求位移的方法,求两极间电压为 U 时电容器所储存的电能 E_p 。



图 1

(2)在如图 2 所示的充电电路中, R 表示电阻, E 表示电源(忽略内阻)。通过改变电路中元件的参数对同一电容器进行两次充电,对应的 $q-t$ 曲线如图 3 中①②所示。

a.①②两条曲线不同是_____ (选填 E 或 R) 的改变造成的;

b. 电容器有时需要快速充电，有时需要均匀充电。依据 a 中的结论，说明实现这两种充电方式的途径。

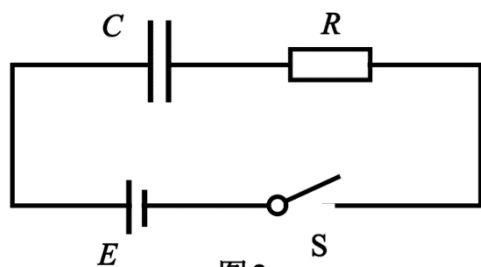


图2

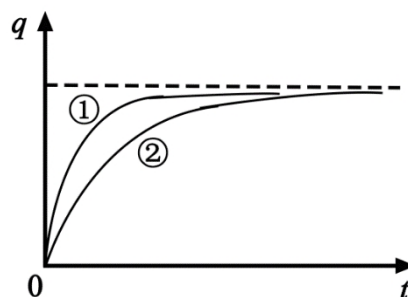
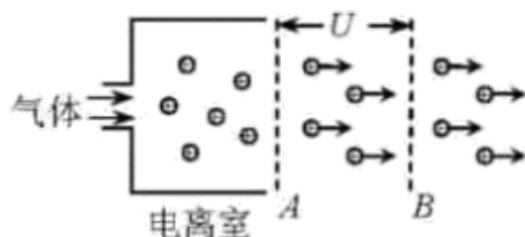


图3

(3) 设想使用理想的“恒流源”替换(2)中电源对电容器充电，可实现电容器电荷量随时间均匀增加。请思考使用“恒流源”和(2)中电源对电容器的充电过程，填写下表(选填“增大”、“减小”或“不变”)。

	“恒流源”	(2)中电源
电源两端电压	_____	_____
通过电源的电流	_____	_____

112.(2019•天津卷•T14)2018 年，人类历史上第一架由离子引擎推动的飞机诞生，这种引擎不需要燃料，也无污染物排放。引擎获得推力的原理如图所示，进入电离室的气体被电离成正离子，而后飘入电极 A、B 之间的匀强电场(初速度忽略不计)，A、B 间电压为 U ，使正离子加速形成离子束，在加速过程中引擎获得恒定的推力。单位时间内飘入的正离子数目为定值，离子质量为 m ，电荷量为 Ze ，期中 Z 是正整数， e 是元电荷。

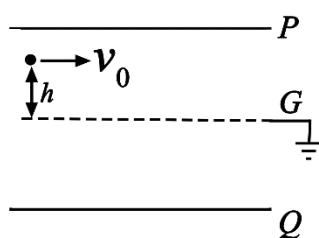


(1) 若引擎获得的推力为 F_1 ，求单位时间内飘入 A、B 间的正离子数目 N 为多少；

(2)加速正离子束所消耗的功率 P 不同时，引擎获得的推力 F 也不同，试推导 $\frac{F}{P}$ 的表达式；

(3)为提高能量的转换效率，要使 $\frac{F}{P}$ 尽量大，请提出增大 $\frac{F}{P}$ 的三条建议。

113.(2019•全国 II 卷•T11)如图，两金属板 P 、 Q 水平放置，间距为 d 。两金属板正中间有一水平放置的金属网 G ， PQG 的尺寸相同。 G 接地， PQ 的电势均为 φ ($\varphi > 0$)。质量为 m ，电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子自 G 的左端上方距离 G 为 h 的位置，以速度 v_0 平行于纸面水平射入电场，重力忽略不计。



(1)求粒子第一次穿过 G 时的动能，以及她从射入电场至此时在水平方向上的位移大小；

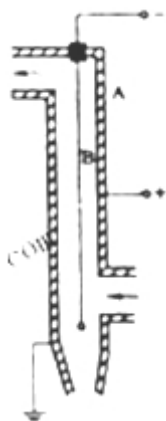
(2)若粒子恰好从 G 的下方距离 G 也为 h 的位置离开电场，则金属板的长度最短应为多少？

114.(2019•全国 III 卷•T11)空间存在一方向竖直向下的匀强电场， O 、 P 是电场中的两点。从 O 点沿水平方向以不同速度先后发射两个质量均为 m 的小球 A 、 B 。 A 不带电， B 的电荷量为 q ($q > 0$)。 A 从 O 点发射时的速度大小为 v_0 ，到达 P 点所用时间为 t ； B 从 O 点到达 P 点所用时间为 $\frac{t}{2}$ 。重力加速度为 g ，求

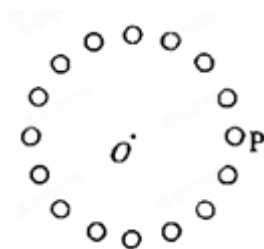
(1)电场强度的大小；

(2) B 运动到 P 点时的动能。

115.(2010·海南卷·T11)利用静电除尘器可以消除空气中的粉尘.静电除尘器由金属管 A 和悬在管中的金属丝 B 组成， A 和 B 分别接到高压电源正极和负极，其装置示意图如右图所示. A 、 B 之间有很强的电场，距 B 越近，场强_____ (填：“越大”或“越小”). B 附近的气体分子被电离成为电子和正离子，粉尘吸附电子后被吸附到_____ (填“ A ”或“ B ”)上，最后在重力作用下落入下面的漏斗中。



116.(2012·海南卷·T12) $N(N>1)$ 个电荷量均为 $q(q>0)$ 的小球, 均匀分布在半径为 R 的圆周上, 示意如图。若移去位于圆周上 P 点的一个小球, 则圆心 O 点处的电场强度大小为____, 方向____。(已知静电力常量为 k)

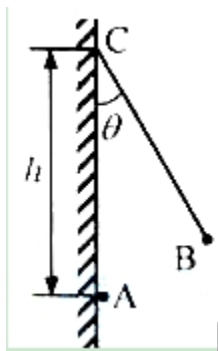


117.(2015·上海卷·T21)静电场是_____周围空间存在的一种物质; 通常用_____来描述电场的能的性质。

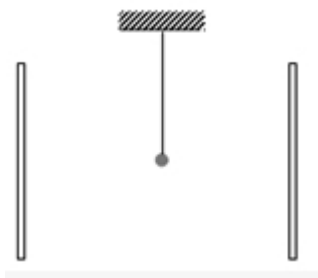
118.(2016·上海卷 T24)如图, 质量为 m 的带电小球 A 用绝缘细线悬挂于 O 点, 处于静止状态。施加一水平向右的匀强电场后 A 向右摆动, 摆动的最大角度为 60° , 则 A 受到的电场力大小为____。在改变电场强度的大小和方向后, 小球 A 的平衡位置在 $\alpha=60^\circ$ 处, 然后再将 A 的质量改变为 $2m$, 其新的平衡位置在 $\alpha=30^\circ$ 处, A 受到的电场力大小为_____。



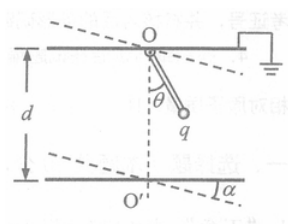
- 119.(2014·上海卷)如图，竖直绝缘墙上固定一带电小球 A，将带电小球 B 用轻质绝缘丝线悬挂在 A 的正上方 C 处，图中 $AC=h$ 。当 B 静止在与竖直方向夹角 $\theta=30^\circ$ 方向时，A 对 B 的静电力为 B 所受重力的 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 倍，则丝线 BC 长度为_____。
- 若 A 对 B 的静电力为 B 所受重力的 0.5 倍，改变丝线长度，使 B 仍能在 $\theta=30^\circ$ 处平衡。以后由于 A 漏电，B 在竖直平面内缓慢运动，到 $\theta=0^\circ$ 处 A 的电荷尚未漏完，在整个漏电过程中，丝线上拉力大小的变化情况是_____。



- 120.(2012·全国卷)如图，一平行板电容器的两个极板竖直放置，在两极板间有一带电小球，小球用一绝缘轻线悬挂于 O 点。先给电容器缓慢充电，使两级板所带电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ ，此时悬线与竖直方向的夹角为 $\pi/6$ 。再给电容器缓慢充电，直到悬线和竖直方向的夹角增加到 $\pi/3$ ，且小球与两极板不接触。求第二次充电使电容器正极板增加的电荷量。



121.(2014·上海卷·T32)如图，一对平行金属板水平放置，板间距为 d ，上极板始终接地。长度为 $d/2$ 、质量均匀的绝缘杆，上端可绕上板中央的固定轴 O 在竖直平面内转动，下端固定一带正电的轻质小球，其电荷量为 q 。当两板间电压为 U_1 时，杆静止在与竖直方向 OO' 夹角 $\theta=30^\circ$ 的位置；若两金属板在竖直平面内同时绕 O 、 O' 顺时针旋转 $\alpha=15^\circ$ 至图中虚线位置时，为使杆仍在原位置静止，需改变两板间电压。假定两板间始终为匀强电场。求：



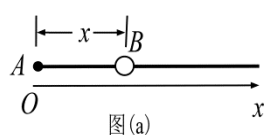
(1)绝缘杆所受的重力 G ；

(2)两板旋转后板间电压 U_2 。

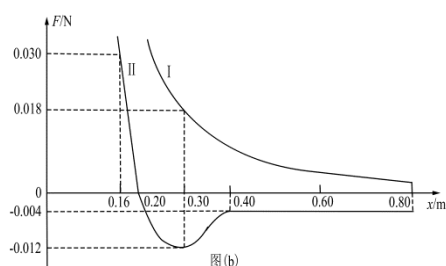
(3)在求前后两种情况中带电小球的电势能 W_1 与 W_2 时，某同学认为由于在两板旋转过程中带电小球位置未变，电场力不做功，因此带电小球的电势能不变。你若认为该同学的结论正确，计算该电势能；你若认为该同学的结论错误，说明理由并求 W_1 与 W_2 。

122.(2016·上海卷)如图(a)，长度 $L=0.8\text{ m}$ 的光滑杆左端固定一带正电的点电荷 A ，其电荷量 $Q=1.8\times 10^{-7}\text{ C}$ ；一质量 $m=0.02\text{ kg}$ ，带电量为 q 的小球 B 套在杆上。

将杆沿水平方向固定于某非均匀外电场中，以杆左端为原点，沿杆向右为 x 轴正方向建立坐标系。点电荷 A 对小球 B 的作用力随 B 位置 x 的变化关系如图(b)中曲线 I 所示，小球 B 所受水平方向的合力随 B 位置 x 的变化关系如图(b)中曲线 II 所示，其中曲线 II 在 $0.16 \leq x \leq 0.20$ 和 $x \geq 0.40$ 范围可近似看作直线。求：(静电力常量 $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m} / \text{C}^2$)

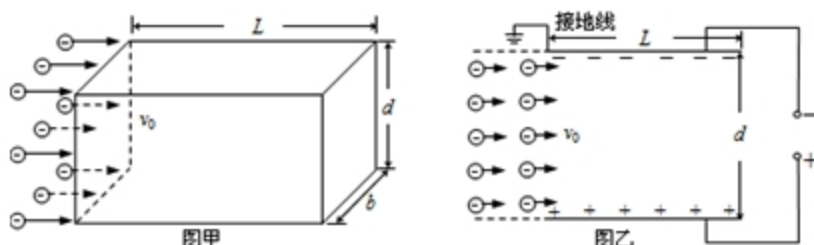


- (1) 小球 B 所带电量 q ；
- (2) 非均匀外电场在 $x=0.3 \text{ m}$ 处沿细杆方向的电场强度大小 E ；
- (3) 在合电场中， $x=0.4 \text{ m}$ 与 $x=0.6 \text{ m}$ 之间的电势差 U ；
- (4) 已知小球在 $x=0.2 \text{ m}$ 处获得 $v=0.4 \text{ m/s}$ 的初速度时，最远可以运动到 $x=0.4 \text{ m}$ 。若小球在 $x=0.16 \text{ m}$ 处受到方向向右，大小为 0.04 N 的恒力作用后，由静止开始运动，为使小球能离开细杆，恒力作用的最小距离 s 是多少？



123.(2011 浙江卷)如图甲所示，静电除尘装置中有一长为 L 、宽为 b 、高为 d 的矩形通道，其前、后面板使用绝缘材料，上、下面板使用金属材料。图乙是装置的截面图，上、下两板与电压恒定的高压直流电源相连。质量为 m 、电荷量为 $-q$ 、分布均匀的尘埃以水平速度 v_0 进入矩形通道，当带负电的尘埃碰到下板后其所带电

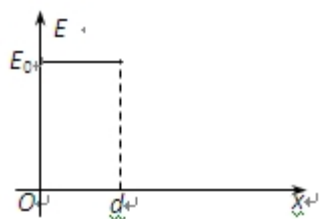
荷被中和，同时被收集。通过调整两板间距 d 可以改变收集效率 η 。当 $d=d_0$ 时 η 为 81%(即离下板 $0.81d_0$ 范围内的尘埃能够被收集)。不计尘埃的重力及尘埃之间的相互作用。



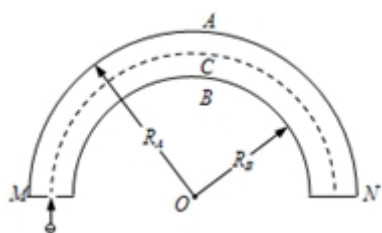
- (1)求收集效率为 100%时，两板间距的最大值为 d_m ；
- (2)求收集率 η 与两板间距 d 的函数关系；
- (3)若单位体积内的尘埃数为 n ，求稳定工作时单位时间下板收集的尘埃质量 $\Delta M / \Delta t$ 与两板间距 d 的函数关系，并绘出图线。

124.(2012 北京卷·T24)匀强电场的方向沿 x 轴正方向，电场强度 E 随 x 的分布如图所示，图中 E_0 和 d 均为已知量.将带正电的质点 A 在 O 点由静止释放.A 离开电场足够远后，再将另一带正电的质点 B 放在 O 点也由静止释放.当 B 在电场中运动时，A、B 间的相互作用力及相互作用能均为零；B 离开电场后，A、B 间的相互作用视为静电作用.已知 A 的电荷量为 Q ，A 和 B 的质量分别为 m 和 $\frac{m}{4}$.不计重力.

- (1)求 A 在电场中的运动时间 t ；
- (2)若 B 的电荷量为 $q=\frac{4}{9}Q$ ，求两质点相互作用能的最大值 E_{pm} ；
- (3)为使 B 离开电场后不改变运动方向，求 B 所带电荷量的最大值 q_m .



125.(2013 浙江卷)“电子能量分析器”主要由处于真空中的电子偏转器和探测板组成。偏转器是由两个相互绝缘、半径分别为 R_A 和 R_B 的同心圆金属半球面 A 和 B 构成，A、B 为电势值不等的等势面，其过球心的截面如图所示。一束电荷量为 e 、质量为 m 的电子以不同的动能从偏转器左端 M 的正中间小孔垂直入射，进入偏转电场区域，最后到达偏转器右端的探测板 N，其中动能为 E_{k0} 的电子沿等势面 C 做匀速圆周运动到达 N 板的正中间。忽略电场的边缘效应。

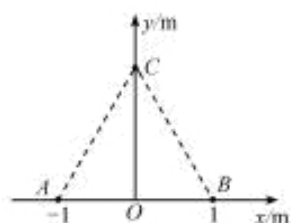


- (1)判断球面 A、B 的电势高低，并说明理由；
- (2)求等势面 C 所在处电场强度 E 的大小；
- (3)若半球面 A、B 和等势面 C 的电势分别为 φ_A 、 φ_B 和 φ_C ，则到达 N 板左、右边缘处的电子，经过偏转电场前、后的动能改变量 $\Delta E_{K\text{左}}$ 和 $\Delta E_{K\text{右}}$ 分别为多少？
- (4)比较 $|\Delta E_{K\text{左}}|$ 和 $|\Delta E_{K\text{右}}|$ 的大小，并说明理由。

126.(2014·福建卷)如图，真空中 xOy 平面直角坐标系上的 ABC 三点构成等边三角形，边长 $L=2.0\text{m}$ 。若将电荷量均为 $q=+2.0\times 10^{-6}\text{C}$ 的两点电荷分别固定在 A、B 点，已知静电力常量 $k=9.0\times 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ 。求：

(1) 两点电荷间的库仑力大小；

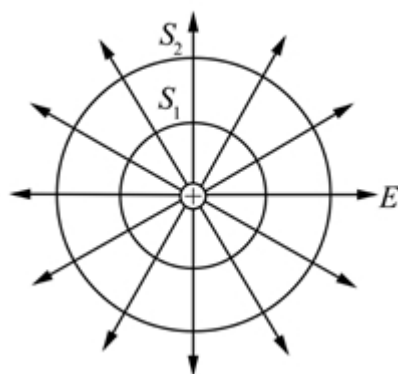
(2) C 点的电场强度的大小和方向。



127.(2018·北京卷·T12)(1) 静电场可以用电场线和等势面形象描述。

a. 请根据电场强度的定义和库仑定律推导出点电荷 Q 的场强表达式；

b. 点电荷的电场线和等势面分布如图所示，等势面 S_1 、 S_2 到点电荷的距离分别为 r_1 、 r_2 。我们知道，电场线的疏密反映了空间区域电场强度的大小。请计算 S_1 、 S_2 上单位面积通过的电场线条数之比 N_1/N_2 。



(2) 观测宇宙中辐射电磁波的天体，距离越远单位面积接收的电磁波功率越小，观测越困难。为了收集足够强的来自天体的电磁波，增大望远镜口径是提高天文观测能力的一条重要路径。2016 年 9 月 25 日，世界上最大的单口径球面射电望远镜 FAST 在我国贵州落成启用，被誉为“中国天眼”。FAST 直径为 500 m，有效提高了人类观测宇宙的精度和范围。

a. 设直径为 100 m 的望远镜能够接收到的来自某天体的电磁波功率为 P_1 ，计算 FAST 能够接收到的来自该天体的电磁波功率 P_2 ；

b. 在宇宙大尺度上，天体的空间分布是均匀的，仅以辐射功率为 P 的同类天体为观测对象，设直径为 100 m 望远镜能够观测到的此类天体数目是 N_0 ，计算 FAST 能够观测到的此类天体数目 N 。

128.(2010·江苏卷·T15)(16 分) 制备纳米薄膜装置的工作电极可简化为真空中间距为 d 的两平行极板，如图甲所示，加在极板 A、B 间的电压 U_{AB} 作周期性变化，其正向电压为 U_0 ，反向电压为 $-kU_0 (k > 1)$ ，

电压变化的周期为 2τ ，如图乙所示。在 $t=0$ 时，极板 B 附近的一个电子，质量为 m 、电荷量为 e ，受电场作用由静止开始运动。若整个运动过程中，电子未碰到极板 A，且不考虑重力作用。

(1) 若 $k = \frac{5}{4}$ ，电子在 $0—2\tau$ 时间内不能到达极板 A，求 d 应满足的条件；

(2) 若电子在 $0—200\tau$ 时间未碰到极板 B，求此运动过程中电子速度 v 随时间 t 变化的关系；

(3) 若电子在第 N 个周期内的位移为零，求 k 的值。

