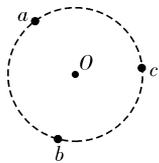


专题四 电场与磁场

考点限时训练(九)

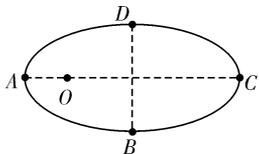
A组

1. 如图所示,带电小球 a, b, c 分别固定在圆周的三等分点上,点 O 为圆心. 球 a 带负电,电荷量为 q ; 球 b, c 带正电,电荷量均为 Q ; 则下列说法正确的是 ()



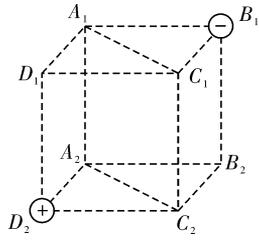
- A. 圆周上可能存在电场强度为零的点
 B. 若 $q=Q$, 且小球 b 受库仑力大小为 F , 则小球 a 受力大小为 $2\sqrt{3}F$
 C. 若 $q=Q$, 且小球 a 受库仑力大小为 F , 则小球 c 受力大小为 $\sqrt{3}F$
 D. 带电小球 a 沿 aO 向 O 点移动过程中, 电势能先减小后增大

2. 类比是一种常用的研究方法. 如图所示, O 为椭圆 $ABCD$ 的左焦点, 在 O 点固定一个正电荷, 某一电子 P 正好沿椭圆 $ABCD$ 运动, A, C 为长轴端点, B, D 为短轴端点, 这种运动与太阳系内行星的运动规律类似. 下列说法中正确的是 ()



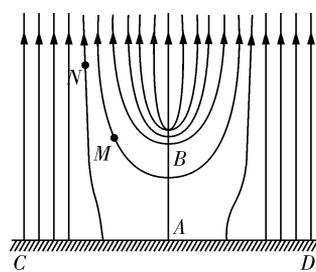
- A. 电子在 A 点的线速度小于在 C 点的线速度
 B. 电子在 A 点的加速度小于在 C 点的加速度
 C. 电子由 A 运动到 C 的过程中电场力做正功, 电势能减小
 D. 电子由 A 运动到 C 的过程中电场力做负功, 电势能增大

3. 如图所示, 真空中有一正方体 $A_1B_1C_1D_1 - A_2B_2C_2D_2$, 两个电荷量相等的正、负点电荷分别置于顶点 D_2, B_1 . 现在将另一个正点电荷 q , 自顶点 A_2 开始沿路径 $A_2A_1C_1C_2$ 移动, 则下列说法正确的是 ()

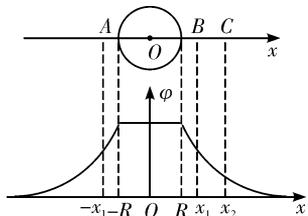


- A. 由 $A_2 \rightarrow A_1$ 的过程中电荷 q 的电势能在增加
 B. 由 $A_1 \rightarrow C_1$ 的过程中静电力对电荷 q 始终不做功
 C. 电荷 q 在 A_2 点受到的静电力与它在 C_1 点受到的静电力大小相等方向相同
 D. 电荷 q 在 A_1 点受到的静电力与它在 C_2 点受到的静电力大小相等但方向不同

4. 避雷针上方有雷雨云时, 避雷针附近的电场线分布如图所示, 图中中央的竖直黑线 AB 代表了避雷针, CD 为水平地面. MN 是电场线中两个点, 下列说法正确的是 ()

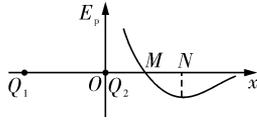


- A. M 点的电场强度比 N 点的电场强度大
 B. 试探电荷从 M 点沿直线移动到 N 点, 电场力做功最少
 C. M 点的电势比 N 点的电势高
 D. CD 的电势为零, 但其表面附近的电场线有些位置和地面不垂直
5. 带电球体的半径为 R , 以球心为原点 O 建立坐标轴 x , 轴上各点电势 φ 随 x 变化如图所示, 下列说法正确的是 ()



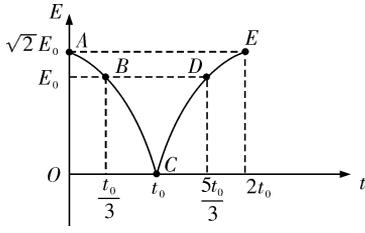
- A. 球体带负电荷
 B. 球内电场强度最大
 C. A, B 两点电场强度相同
 D. 正电荷在 B 点的电势能比 C 点的大

6. (多选) 两个点电荷 Q_1, Q_2 固定于 x 轴上, 将一带正电的试探电荷从足够远处沿 x 轴负方向移近 Q_2 (位于坐标原点 O) 的过程中, 试探电荷的电势能 E_p 随位置变化的关系如图所示, 则下列判断正确的是 ()



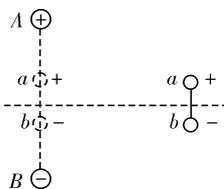
- A. M 点电势为零, N 点电场强度为零
 B. M 点电场强度为零, N 点电势为零
 C. Q_1 带负电, Q_2 带正电, 且 Q_2 电荷量较小
 D. Q_1 带正电, Q_2 带负电, 且 Q_2 电荷量较小

7. (多选) 某电场是由平面内两个相同的点电荷产生的, 其中一个点电荷固定不动且到 P 点的距离为 d , 另一个点电荷以恒定的速率在该平面内绕 P 点做匀速圆周运动, 在 $0 \sim 2t_0$ 时间内 P 点的电场强度大小随时间变化的图象如图所示, 图线 AC 段与 CE 段关于直线 $t=t_0$ 对称, 若撤去运动点电荷, 测得 P 点电场强度大小为 E_0 , 已知 $E_A = E_E = \sqrt{2}E_0, E_B = E_D = E_0, E_C = 0$, 静电力常量为 k , 不考虑磁场因素, 则下列说法正确的是 ()



- A. 运动电荷做匀速圆周运动的半径为 $2d$
 B. 运动电荷的速率为 $\frac{\pi d}{2t_0}$
 C. $0 \sim \frac{2t_0}{3}$ 时间内, 运动电荷的位移大小为 $\frac{\pi d}{3}$
 D. $0 \sim \frac{2t_0}{3}$ 时间内, 运动电荷的位移大小为 d
8. A, B 为两等量异种电荷, 图中水平虚线为 A, B 连线的中垂线, 现将另两个等量异种的检验电荷 a, b , 如图用绝缘细杆连接后从离 AB 无穷远处沿中垂线平移到 AB 的连

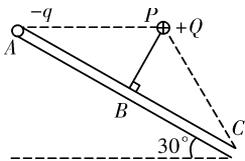
线,平移过程中两检验电荷位置始终关于中垂线对称.若规定离AB无穷远处电势为零,则下列说法中正确的是 ()



- A. 在AB的连线上a所处的位置电势 $\varphi_a < 0$
- B. a、b整体在AB连线处具有的电势能 $E_p > 0$
- C. 整个移动过程中,静电力对a做正功
- D. 整个移动过程中,静电力对a、b整体做正功

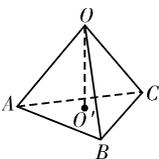
B组

9. 如图所示,光滑绝缘细管与水平面成 30° 角,在管的上方P点固定一个点电荷 $+Q$,P点与细管在同一竖直平面内,管的顶端A与P点连线水平. 质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的小球(小球直径略小于细管内径)从管中A处由静止开始沿管向下运动. 图中 $PB \perp AC$,B是AC的中点,不考虑小球电荷量对电场的影响,带电小球运动到B点时恰好对细管无作用力,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()



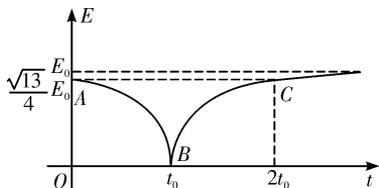
- A. B点的电场强度大小是A点的2倍
- B. 小球运动到B点时的加速度大小为 $\frac{1}{2}g$
- C. 小球从A到C的过程中电势能先增大后减小
- D. 小球从A到C的过程中重力势能减少量大于动能增加量

10. 如图所示,真空中四点O、A、B、C恰为一棱长为L的正四面体的四个顶点,其中A、B、C三点在水平面内, O' 为三角形ABC的几何中心. 已知静电力常量为 k ,重力加速度为 g ,下列说法正确的是 ()



- A. 若A、B、C三点各固定一电荷量为Q的正点电荷,则O点电势比O'点电势高
- B. 若A、B、C三点各固定一电荷量为Q的负点电荷,则点O'与AB、BC、AC三边中点的电势相等
- C. 若A、B、C三点各固定一电荷量为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点恰静止,则小球所带的电荷量为 $\frac{\sqrt{6}mgL^2}{6kQ}$
- D. 若A、B、C三点各固定一电荷量为Q的负点电荷,则O点的电场强度大小与AB、BC、AC三边中点的电场强度大小相等

11. (多选)测量平面内某点P的电场强度大小随时间的变化,得到如图所示的图线,图线AB段与BC段关于直线 $t=t_0$ 对称. 电场是由该平面内两个相同的点电荷产生的,其中一个点电荷固定不动且到P点的距离为 d ,另一个点电荷以恒定的速度在该平面内做匀速直线运动,静电力常量为 k ,不考虑磁场因素,则 ()



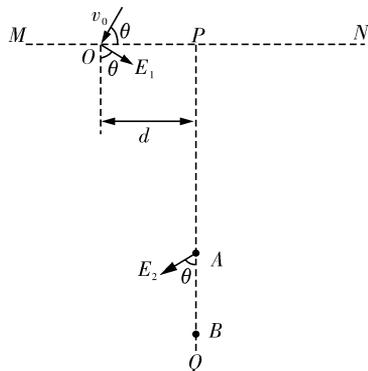
- A. 点电荷的电荷量为 $\frac{E_0 d^2}{2k}$

B. 点电荷的电荷量为 $\frac{E_0 d^2}{k}$

C. 运动电荷的速度大小为 $\frac{\sqrt{3}d}{t_0}$

D. 运动电荷到P点的最小距离为 d

12. 如图所示,竖直面内有水平线MN与竖直线PQ交于P点,O点在水平线MN上,OP间距为 d ,一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子,从O点处以大小为 v_0 、方向与水平线夹角为 $\theta=60^\circ$ 的速度,进入大小为 E_1 的匀强电场中,电场方向与竖直方向夹角为 $\theta=60^\circ$,粒子到达PQ线上的A点时,其动能为在O点处时动能的4倍. 当粒子到达A点时,突然将电场改为大小为 E_2 ,方向与竖直方向夹角也为 $\theta=60^\circ$ 的匀强电场,然后粒子能到达PQ线上的B点. 电场方向均平行于MN、PQ所在竖直面,图中分别仅画出一条电场线示意其方向. 已知粒子从O点运动到A点的时间与从A点运动到B点的时间相同,不计粒子重力,已知量为 m 、 q 、 v_0 、 d . 求:



- (1) 粒子从O点到A点运动过程中,电场力所做功 W ;
- (2) 匀强电场的电场强度大小 E_1 、 E_2 ;
- (3) 粒子到达B点时的动能 E_{kB} .