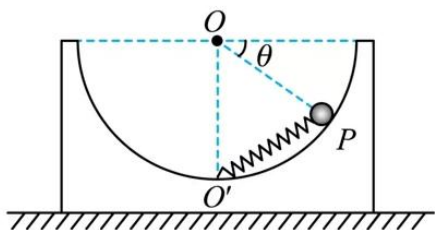


3. 如图所示，将一劲度系数为 k 的轻弹簧一端固定在内壁光滑、半径为 R 的半球形容器底部中心 O' 处 (O 为球心)，弹簧另一端与质量为 m 的小球 A 相连，小球静止于 P 点， OP 与水平方向间的夹角为 $\theta=30^\circ$ ($\sin 30^\circ=0.5$)。若将小球 A 替换为质量为 $2m$ 的小球 B，小球 B 将静止于 M 点 (图中未画出)，则 ()

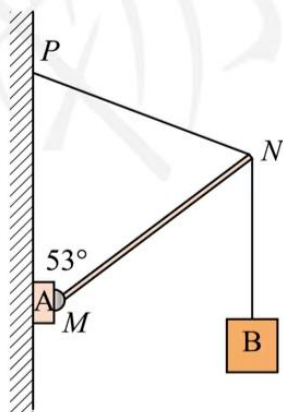


- A. 弹簧对小球 A 的作用力大于对小球 B 的作用力
 B. 弹簧的原长为 $R + \frac{mg}{k}$
 C. $O'M$ 的长度为 $\frac{mgR+2kR^2}{2mg+kR}$
 D. 不论所放小球质量多大，小球静止时容器对其作用力总与其重力等大

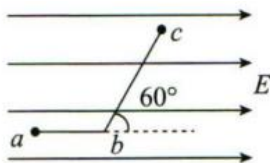
三、解答题

4. 如图所示，物块 A 靠在粗糙墙壁上，可转动的硬质轻杆 M 端与物块 A 通过光滑铰链连接。轻绳拴住轻杆 N 端并固定于墙壁上的 P 点，轻杆 N 端系住一重物 B。物块 A 质量为 0.2kg ，物块 B 质量为 2.8kg ，物块 A、B 均保持静止状态。物块 A 可视为质点， $PA=14\text{cm}$ ， $PN=13\text{cm}$ ， $MN=15\text{cm}$ ，轻杆与竖直墙壁的夹角为 53° 。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ， $\cos 53^\circ=0.6$ ，求：

- (1) 轻杆弹力的大小；
 (2) 墙壁与物块 A 之间动摩擦因数的最小值；
 (3) 若保持轻绳 PN 长度不变，将绳子与墙壁的系点从 P 点缓慢下移少许后固定，轻杆 MN 弹力大小如何变化？请写出推导过程。
 (4) 甲同学说：“物块 B 质量越大，系统越稳定。”乙同学说：“物块 B 质量越小，系统越稳定。”你认为哪位同学的说法正确？请写出推导过程。



例 1 如图所示的匀强电场中,有 a 、 b 、 c 三点, $ab = 5 \text{ cm}$, $bc = 12 \text{ cm}$,其中 ab 沿电场方向, bc 和电场方向成 60° 角,一个电荷量为 $q = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的正电荷从 a 移到 b 时静电力做的功为 $W_1 = 1.2 \times 10^{-7} \text{ J}$,求:



- (1) 匀强电场的电场强度 E 的大小;
- (2) 电荷从 b 移到 c , 静电力做的功 W_2 ;
- (3) 电荷从 a 沿直线移到 c , 静电力做的功 W_3 .

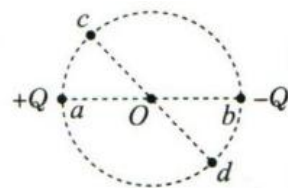
例 2 将带电荷量为 $6 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的负电荷从电场中 A 点移到 B 点, 克服静电力做了 $3 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功, 再从 B 点移到 C 点, 静电力做了 $1.2 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功, 求:

- (1) 电荷从 A 移到 B , 再从 B 移到 C 的过程中电势能共改变了多少?
- (2) 如果规定 A 点的电势为零, 则该电荷在 B 点和 C 点的电势能分别为多少?

例 3 (多选) 关于电势, 下列说法正确的是 ()

- A. 电场中某点的电势大小等于单位正电荷从该点移动到零电势点的过程中, 静电力所做的功
- B. 电场中某点的电势与零电势点的选取有关
- C. 由于电势是相对的, 所以无法比较电场中两点的电势高低
- D. 若某电荷在电场中 A 、 B 两点的电势能关系为 $E_{pA} > E_{pB}$, 则可知 $\varphi_A > \varphi_B$

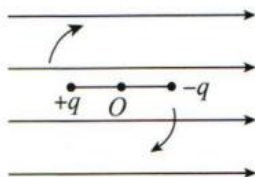
例 4 如图所示, ab 、 cd 是圆 O 的两条直径, 在 a 、 b 两点分别固定电荷量为 $+Q$ 和 $-Q$ 的点电荷, 下列说法正确的是 ()



- A. c 、 d 两点的电场强度相同, 电势也相同
- B. c 、 d 两点的电场强度不同, 但电势相同
- C. 一个正试探电荷在 c 点的电势能大于它在 d 点的电势能
- D. 将一个正试探电荷从 c 点沿直线移动到 d 点, 静电力做功为零

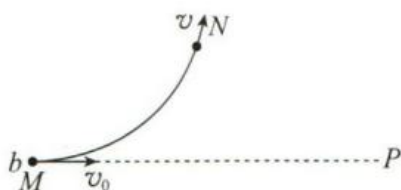
题型 1 对静电力做功与电势能关系的理解

1. 两带电小球, 电荷量分别为 $+q$ 和 $-q$, 固定在一长度为 l 的绝缘细杆的两端, 置于电场强度为 E 的匀强电场中, 杆与电场强度方向平行, 其位置如图所示. 若此杆绕过 O 点垂直于杆的轴线顺时针转过 90° , 则在此转动过程中, 静电力做的功为 ()

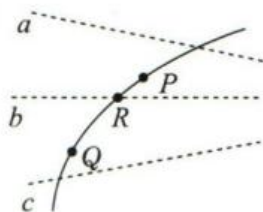


- A. 0
- B. qEl
- C. $2qEl$
- D. πqEl

2. 如图所示, 在足够大的光滑绝缘水平面内有一带正电的点电荷 a (图中未画出), 与 a 带同种电荷的质点 b 仅在 a 的静电力作用下, 以初速度 v_0 (沿 MP 方向) 由 M 点运动到 N 点, 到 N 点时速度大小为 v , 且 $v < v_0$, 则下列说法正确的是 ()

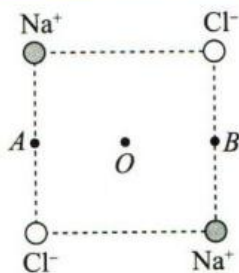


- A. 质点 b 从 M 点到 N 点的过程中, 静电力对其做的总功为负值
 B. 质点 b 在 M 点、 N 点的加速度大小可能相等
 C. 质点 b 在 M 点的电势能大于在 N 点的电势能
 D. 电荷 a 一定在实线 MN 左上方
3. 如图所示, 虚线 a 、 b 、 c 代表电场中的三条电场线, 实线为一带负电的粒子仅在静电力作用下通过该区域时的运动轨迹, P 、 R 、 Q 是这条轨迹上的三点, 由此可知 ()
- A. 带电粒子在 P 点时的电势能比在 Q 点时的电势能大
 B. 带电粒子在 P 点时的加速度小于在 Q 点时的加速度
 C. 带电粒子在 P 点时的速度大于在 Q 点时的速度
 D. 带电粒子在 R 点时的动能与电势能之和比在 Q 点时的小, 比在 P 点时的大



题型② 电场强度大小、电势高低的判断

4. 如图所示, 岩盐 (主要成分是氯化钠) 晶体结构中相邻的四个离子处于正方形的四个顶点, O 点为正方形中心, A 、 B 为两边中点, 取无穷远处电势为零, 关于这四个离子形成的电场, 下列说法正确的是 ()



- A. O 点电场强度为零
 B. O 点电势最高
 C. A 、 B 两点电场强度相同
 D. A 、 B 两点电势不相等