

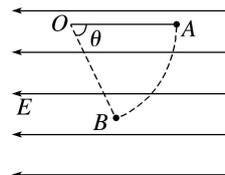
江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科作业

专题突破 带电粒子在电场中运动的综合问题（二）

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____

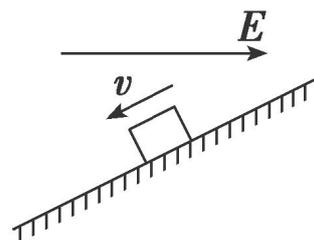
[基础巩固题组]

1. 如图所示，真空中存在一个水平向左的匀强电场，电场强度大小为 E ，一根不可伸长的绝缘细线长度为 l ，细线一端拴一个质量为 m 、电荷量为 q 的带负电小球，另一端固定在 O 点。把小球拉到使细线水平的 A 点，由静止释放，小球沿弧线运动到细线与水平方向成 $\theta=60^\circ$ 角的 B 点时速度为零。以下说法中正确的是（ ）



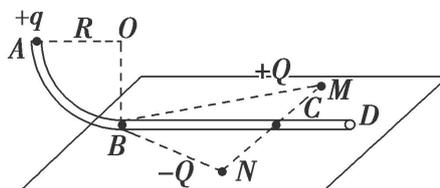
- A. 小球在 B 点处于静止状态
- B. 小球受到的重力与静电力的关系是 $3qE=mg$
- C. 小球将在 A 、 B 之间往复运动，且幅度将逐渐减小
- D. 小球从 A 运动到 B 的过程中，静电力对其做的功为 $-12qEl$

2. 如图所示，在绝缘的斜面上方存在着水平向右的匀强电场，一带电金属块沿斜面滑下，已知金属块在滑下的过程中动能增加了 12 J ，金属块克服摩擦力做功 8 J ，重力做功 24 J ，则以下判断正确的是（ ）



- A. 金属块的机械能增加 32 J
- B. 金属块的电势能增加 4 J
- C. 金属块带负电荷
- D. 金属块克服电场力做功 8 J

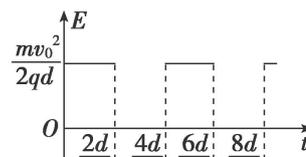
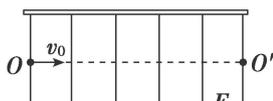
3. 如图所示， $ABCD$ 为竖直放置的光滑绝缘细管道，其中 AB 部分是半径为 R 的 $1/4$ 圆弧形管道， BCD 部分是固定的水平管道，两部分管道恰好相切于 B 点。水平面内的 M 、 N 、 B 三点连线构成边长为 L 的等边三角形， M 、 N 连线过 C 点且垂直于 BCD 。两个带等量异种电荷的点电荷分别固定在 M 、 N 两点，电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ 。现把质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球（小球直径略小于管道内径，小球可视为点电荷），由管道的 A 处静止释放，已知静电力常量为 k ，重力加速度为 g ，则（ ）



- A. 小球运动到 B 点时受到的电场力大于运动到 C 点时受到的电场力
- B. 小球在 B 点时的电势能小于在 C 点时的电势能
- C. 小球在 A 点时的电势能等于在 C 点时的电势能
- D. 小球运动到 C 点时的速度为 gR

[能力提升题组]

4. 如图甲所示，长为 $8d$ 、间距为 d 的平行金属板水平放置， O 点有一粒子源，能持续水平向右发射初速度为 v_0 、电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子。在两板间存在如图乙所示的交变电场，取竖直向下为正方向，



不计粒子重力。以下判断正确的是()

- A. 粒子在电场中运动的最短时间为 $2) d2v_0$
- B. 射出粒子的最大动能为 $54mv_0^2$
- C. $t=d2v_0$ 时刻进入的粒子，从 O' 点射出
- D. $t=3dv_0$ 时刻进入的粒子，从 O' 点射出

5. 在竖直平面内，一根长为 L 的绝缘细线，一端固定在 O 点，另一端拴着质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球。小球始终处在场强大小为 $3mg/2q$ 、方向竖直向上的匀强电场中，现将小球拉到与 O 点等高处，且细线处于拉直状态，由静止释放小球，当小球的速度沿水平方向时，细线被拉断，之后小球继续运动并经过 P 点， P 点与 O 点间的水平距离为 L 。重力加速度为 g ，不计空气阻力，求：

- (1) 细线被拉断前瞬间，细线的拉力大小；
- (2) O 、 P 两点间的电势差。

★6. 如图所示， ACB 是一条足够长的绝缘水平轨道，轨道 CB 处在方向水平向右、大小 $E=1.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ 的匀强电场中，一质量 $m=0.25 \text{ kg}$ 、电荷量 $q=-2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的可视为质点的小物体，在距离 C 点 $L_0=6.0 \text{ m}$ 的 A 点处，在拉力 $F=4.0 \text{ N}$ 的作用下由静止开始向右运动，当小物体到达 C 点时撤去拉力，小物体滑入电场中。已知小物体与轨道间的动摩擦因数 $\mu=0.4$ ，取 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 小物体到达 C 点时的速度大小；
- (2) 小物体在电场中运动的时间。

