

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科导学案

电容器 带电粒子在电场中的运动（二）

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 授课日期：2023.9.14

【课程标准】

能分析带电粒子在电场中的运动情况，能解释相关的物理现象。

【自主导学】

1、带电粒子在电场中的直线运动

2、带电粒子在匀强电场中的偏转

【重点导思】

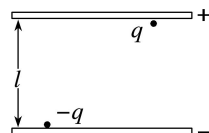
考点三 带电粒子在电场中的直线运动

1. 带电粒子在电场中运动时重力的处理

2. 解决带电粒子在电场中的直线运动问题的两种思路

【例 1】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；在负极板有另一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子。在静电力的作用下，两粒子同时从静止开始运动。已知两粒子同时经过平行于正极板且与其相距 $25l$ 的平面。若两粒子间的相互作用可忽略，不计重力，则 $M:m$ 为()

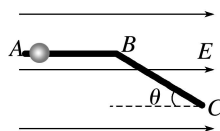
A. 3:2 B. 2:1 C. 5:2 D. 3:1



【例 2】如图，竖直平面内有 AB 和 BC 两段长度均为 L 的粗糙直杆，两杆在 B 处平滑连接， AB 杆水平、 BC 杆与水平方向夹角为 θ ，装置处于水平向右的匀强电场中。质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小球套在杆上，小球从杆上 A 点由静止开始运动，经时间 t 到达 B 点，沿 BC 杆运动过程中小球运动情况与杆的粗糙程度无关。重力加速度为 g 。求：

(1) 小球在 AB 杆上运动的加速度大小；

(2) 小球从 A 运动到 C 过程中摩擦力所做的功。



考点四 带电粒子在匀强电场中的偏转

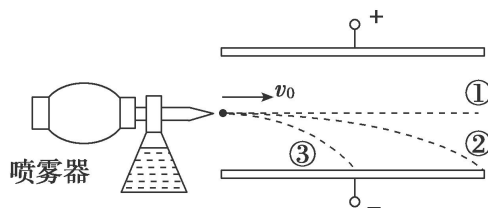
【例 2】如图，喷雾器可以喷出各种质量和电荷量的带负电油滴。假设油滴以相同的水平速度射入接有恒定电压的两水平正对金属板之间，有的沿水平直线①飞出，有的沿曲线②从板边缘飞出，有的沿曲线③运动到板的中点上。不计空气阻力及油滴间的相互作用，则()

A. 沿直线①运动的所有油滴质量都相等

B. 沿直线①运动的所有油滴电荷量都相等

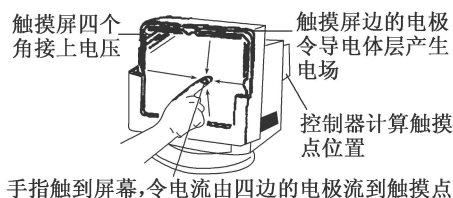
C. 沿曲线②、③运动的油滴，运动时间之比为 1:2

D. 沿曲线②、③运动的油滴，加速度大小之比为 1:4



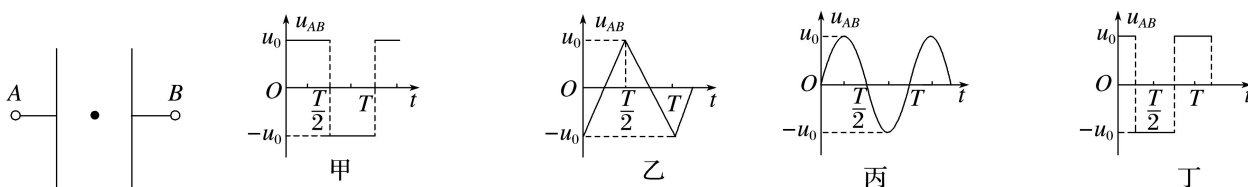
【随堂导练】

练 1. 目前智能手机普遍采用了电容触摸屏, 电容触摸屏是利用人体的电流感应进行工作的, 它是一块四层复合玻璃屏, 玻璃屏的内表面和夹层各涂一层 IT0(纳米铟锡金属氧化物), 夹层 IT0 涂层作为工作面, 四个角引出四个电极, 当用户手指触摸电容触摸屏时, 手指和工作面形成一个电容器, 因为工作面上接有高频信号, 电流通过这个电容器分别从屏的四个角上的电极中流出, 且理论上流经四个电极的电流与手指到四个角的距离成比例, 控制器通过对四个电流比例的精密计算来确定手指位置. 对于电容触摸屏, 下列说法正确的是()



- A. 电容触摸屏需要触摸, 并需要压力才能产生位置信号
- B. 使用绝缘笔在电容触摸屏上也能进行触控操作
- C. 手指压力变大时, 由于手指与屏的夹层工作面距离变小, 电容变小
- D. 手指与屏的接触面积变大时, 电容变大

练 2. 如图所示, 在两平行金属板中央有一个静止的电子(不计重力), 当两板间的电压分别如图中甲、乙、丙、丁所示时, 电子在板间运动(假设不与板相碰), 下列说法正确的是()



- A. 电压如甲图所示时, 在 $0 \sim T$ 时间内, 电子的电势能一直减少
- B. 电压如乙图所示时, 在 $0 \sim T/2$ 时间内, 电子的电势能先增加后减少
- C. 电压如丙图所示时, 电子在板间做往复运动
- D. 电压如丁图所示时, 电子在板间做往复运动

【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导思总结】

带电粒子从静止开始经过同一电场加速后再从同一偏转电场射出时, 偏移量和偏转角总是相同的.

【导练巩固】 见附页