

## 2022天津人教版(2019)高中物理高考真题

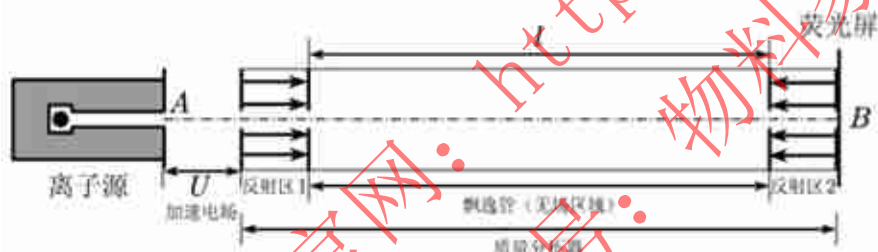
1.

多反射飞行时间质谱仪是一种测量离子质量的新型实验仪器，其基本原理如图所示，从离子源A处飘出的离子初速度不计，经电压为 $U$ 的匀强电场加速后射入质量分析器。质量分析器由两个反射区和长为 $l$ 的漂移管（无场区域）构成，开始时反射区1、2均未加电场，当离子第一次进入漂移管时，两反射区开始加上电场强度大小相等、方向相反的匀强电场，其电场强度足够大，使得进入反射区的离子能够反射回漂移管。离子在质量分析器中经多次往复即将进入反射区2时，撤去反射区的电场，离子打在荧光屏B上被探测到，可测得离子从A到B的总飞行时间。设实验所用离子的电荷量均为 $q$ ，不计离子重力。

(1) 求质量为 $m$ 的离子第一次通过漂移管所用的时间 $t_1$ ；

(2) 反射区加上电场，电场强度大小为 $E$ ，求离子能进入反射区的最大距离 $x$ ；

(3) 已知质量为 $m_0$ 的离子总飞行时间为 $t_0$ ，待测离子的总飞行时间为 $t_1$ ，两种离子在质量分析器中反射相同次数，求待测离子质量 $m_1$ 。



2.

长为 $l$ 的轻绳上端固定，下端系着质量为 $m_1$ 的小球A，处于静止状态。A受到一个水平瞬时冲量后在竖直平面内做圆周运动，恰好能通过圆周轨迹的最高点。当A回到最低点时，质量为 $m_2$ 的小球B与之迎面正碰，碰后A、B粘在一起，仍做圆周运动，并能通过圆周轨迹的最高点。不计空气阻力，重力加速度为 $g$ ，求

(1) A受到的水平瞬时冲量 $I$ 的大小；

(2) 碰撞前瞬间B的动能 $E_k$ 至少多大？

3.

如图所示，垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度 $B$ 随时间 $t$ 均匀变化。正方形硬质金属框abcd放置在磁场中，金属框平面与磁场方向垂直，电阻 $R=0.1\Omega$ ，边长 $l=0.2m$ 。求

(1) 在 $t=0$ 到 $t=0.1s$ 时间内，金属框中的感应电动势 $E$ ；

(2)  $t=0.05s$ 时，金属框ab边受到的安培力 $F$ 的大小和方向；