

## 2024 年高考湖南卷物理真题（第 7-10 题，第 15 题）

学校: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 考号: \_\_\_\_\_

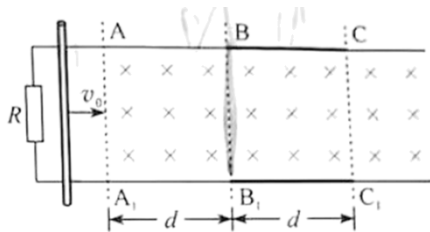
### 一、多选题

1. 2024 年 5 月 3 日,“嫦娥六号”探测器顺利进入地月转移轨道,正式开启月球之旅。相较于“嫦娥四号”和“嫦娥五号”,本次的主要任务是登陆月球背面进行月壤采集并通过升空器将月壤转移至绕月运行的返回舱,返回舱再通过返回轨道返回地球。设返回舱绕月运行的轨道为圆轨道,半径近似为月球半径。已知月球表面重力加速度约为地球表面的  $\frac{1}{6}$ ,月球半径约为地球半径的  $\frac{1}{4}$ 。关于返回舱在该绕月轨道上的运动,下列说法正确的是 ( )

- A. 其相对于月球的速度大于地球第一宇宙速度
- B. 其相对于月球的速度小于地球第一宇宙速度
- C. 其绕月飞行周期约为地球上近地圆轨道卫星周期的  $\sqrt{\frac{2}{3}}$  倍
- D. 其绕月飞行周期约为地球上近地圆轨道卫星周期的  $\sqrt{\frac{3}{2}}$  倍

### 二、未知

2. 某电磁缓冲装置如图所示,两足够长的平行金属导轨置于同一水平面内,导轨左端与一阻值为  $R$  的定值电阻相连,导轨  $BC$  段与  $B_1C_1$  段粗糙,其余部分光滑,  $AA_1$  右侧处于竖直向下的匀强磁场中,一质量为  $m$  的金属杆垂直导轨放置。现让金属杆以初速度  $v_0$  沿导轨向右经过  $AA_1$  进入磁场,最终恰好停在  $CC_1$  处。已知金属杆接入导轨之间的阻值为  $R$ ,与粗糙导轨间的摩擦因数为  $\mu$ ,  $AB = BC = d$ 。导轨电阻不计,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是 ( )

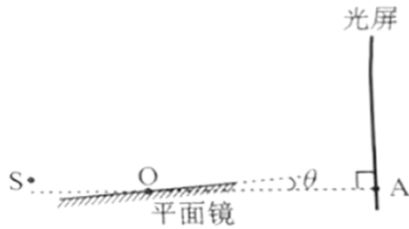


- A. 金属杆经过  $BB_1$  的速度为  $\frac{v_0}{2}$
- B. 在整个过程中,定值电阻  $R$  产生的热量为  $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}\mu mgd$

C. 金属杆经过  $AA_1B_1B$  与  $BB_1C_1C$  区域, 金属杆所受安培力的冲量相同

D. 若将金属杆的初速度加倍, 则金属杆在磁场中运动的距离大于原来的 2 倍

3. 1834 年, 洛埃利用平面镜得到杨氏双缝干涉的结果 (称洛埃镜实验), 平面镜沿  $OA$  放置, 靠近并垂直于光屏。某同学重复此实验时, 平面镜意外倾斜了某微小角度  $\theta$ , 如图所示。S 为单色点光源。下列说法正确的是 ( )



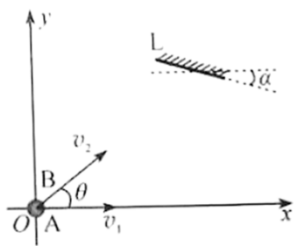
A. 沿  $AO$  向左略微平移平面镜, 干涉条纹不移动

B. 沿  $OA$  向右略微平移平面镜, 干涉条纹间距减小

C. 若  $\theta = 0^\circ$ , 沿  $OA$  向右略微平移平面镜, 干涉条纹间距不变

D. 若  $\theta = 0^\circ$ , 沿  $AO$  向左略微平移平面镜, 干涉条纹向  $A$  处移动

4. 如图, 光滑水平面内建立直角坐标系  $xOy$ 。  $A, B$  两小球同时从  $O$  点出发,  $A$  球速度大小为  $v_1$ 、方向沿  $x$  轴正方向,  $B$  球速度大小为  $v_2 = 2\text{m/s}$ 、方向与  $x$  轴正方向夹角为  $\theta$ 。坐标系第一象限中有一个挡板  $L$ , 与  $x$  轴夹角为  $\alpha$ 。  $B$  球与挡板  $L$  发生碰撞, 碰后  $B$  球速度大小变为  $1\text{m/s}$ , 碰撞前后  $B$  球的速度方向与挡板  $L$  法线的夹角相同, 且分别位于法线两侧。不计碰撞时间和空气阻力, 若  $A, B$  两小球能相遇, 下列说法正确的是 ( )



A. 若  $\theta = 15^\circ$ , 则  $v_1$  的最大值为  $\sqrt{2}\text{m/s}$ , 且  $\alpha = 15^\circ$

B. 若  $\theta = 15^\circ$ , 则  $v_1$  的最大值为  $\frac{2}{3}\sqrt{3}\text{m/s}$ , 且  $\alpha = 0^\circ$

C. 若  $\theta = 30^\circ$ , 则  $v_1$  的最大值为  $\frac{2}{3}\sqrt{3}\text{m/s}$ , 且  $\alpha = 0^\circ$

D. 若  $\theta = 30^\circ$ , 则  $v_1$  的最大值为  $\sqrt{2}\text{m/s}$ , 且  $\alpha = 15^\circ$

### 三、解答题

5. 如图所示，一水平放置的半径为  $R$  的圆环形刚性窄槽固定在桌面上，槽内嵌着 1、2 两个大小相同的小球，他们的质量分别是  $m_1$ 、 $m_2$ ，小球与槽的两壁刚好接触而它们之间的摩擦可忽略不计，且槽的内半径远大于球的半径。

(1) 若 1 号球以初速度  $v_0$  出发，与 2 号球发生碰撞，并粘在一起。求碰后两球需要的向心力。

(2) 若 1 号球与 2 号球发生的是弹性碰撞，且碰撞地点构成一个等边三角形，讨论  $m_1$ :  $m_2$  的值。

(3) 若两球发生的碰撞为非弹性碰撞，定义恢复系数为  $e = \frac{|v_1^2 - v_2^2|}{|v_1 - v_2|}$ ，请计算从第一次到第

$2n+1$  次碰撞过程中 B 的路程(用  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $e$ 、 $R$ 、 $n$  表达)。

