

# 2025 年甘肃省高三月考（3 月）

## 物理参考答案及评分参考

### 一、选择题：

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	D	B	A	C	A	AC	AD	BCD

### 二、非选择题：

11. (1) D (2分)； (2) 0.810 (2分)； (3)  $\frac{\pi^2(2l+d)}{2t_0^2}$  (2分)

12. (1)  $b$  (2分)； (2) 248.5 (2分)； (3) 小于 (2分)；

(4) 同意 (1分)，选用总阻值更大的滑动变阻器和对应电动势较大的电源，使  $R_2$  接入时，电路总电流的变化减小，电流表指针半偏时  $R_2$  的值更接近于电流表内阻，从而减小实验误差 (2分)

### 13. 解析：

(1) 打气前，箭体内空气体积为  $V_1 - V_2 = 0.36L$ ，打气筒每次打进空气体积  $\Delta V = 0.18L$ ，

设至少需要打  $N$  次气，打气过程气体温度不变，根据玻意耳定律有：

$$p_0(V_1 - V_2) + Np_0\Delta V = 4p_0(V_1 - V_2) \quad (3分)$$

代入数据解得：

$$N = 6 \text{ (次)} \quad (2分)$$

(2) 根据热力学第一定律有：

$$W + Q = \Delta U \quad (1分)$$

瓶内的水瞬间喷出，瓶内气体与外界来不及热交换，故：

$$Q = 0 \quad (1分)$$

瓶内气体膨胀，对外界做功，有：

$$W < 0 \quad (1分)$$

可得： $\Delta U < 0$  (1分)

瓶内空气为理想气体，内能减小，温度降低。(1分)

14. 解析：

(1) 球 2 从半圆轨道上  $E$  点飞出后做平抛运动，有：

$$R = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{① (1分)}$$

$$2R = v_E t \quad \text{② (1分)}$$

联立①②解得：

$$v_E = \sqrt{2gR} \quad \text{③ (1分)}$$

(2) 球 2 从  $C$  点运动到  $E$  点过程中，机械能守恒，取水平面为零势能面，有：

$$\frac{1}{2}Mv_c^2 = Mg \cdot 2R + \frac{1}{2}Mv_E^2 \quad \text{④ (2分)}$$

联立③④解得：

$$v_c = \sqrt{6gR} \quad \text{⑤}$$

圆周运动最低点  $C$  处，轨道对球 2 的支持力和球 2 重力的合力提供向心力，根据牛顿第二定律有：

$$F_N - Mg = M \frac{v_c^2}{R} \quad \text{⑥ (2分)}$$

球 2 对轨道的压力和轨道对球 2 的支持力是作用力与反作用力，根据牛顿第三定律有：

$$F'_N = F_N \quad \text{⑦ (1分)}$$

联立⑤⑥⑦得：球 2 对轨道的压力为：

$$F'_N = 14mg \quad \text{(1分)}$$

(3) 球 2 从  $B$  到  $C$ ，根据动能定理有：

$$-f \cdot 2R = \frac{1}{2}Mv_c^2 - \frac{1}{2}Mv_B^2 \quad \text{⑧ (2分)}$$

解得：

$$v_B = \sqrt{7gR} \quad \text{⑦}$$

球 1 和球 2 的碰撞为弹性碰撞，系统动量和机械能守恒，设碰前球 1 的速度为  $v_0$ ，碰后球 1、球 2 的速度分别为  $v_1$ ， $v_2$ ， $v_2=v_B$ 。取向右为正方向，有：

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2 \quad \text{⑧ (1分)}$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad \text{⑨ (1分)}$$

联立⑦⑧⑨得：

$$v_0 = \frac{3}{2}\sqrt{7gR} \quad \text{⑩}$$

弹簧将球 1 弹出过程中，弹性势能转化为小球动能，有：

$$E_p = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{⑪ (1分)}$$

联立⑩⑪得：
$$E_p = \frac{63}{8}mgR \quad \text{(1分)}$$

### 15. 解析：

(1)  $\theta=0$  时，离子垂直通过界面  $x=L$ ，由几何关系可知，离子圆周运动半径为：

$$R_1=L \quad \text{① (2分)}$$

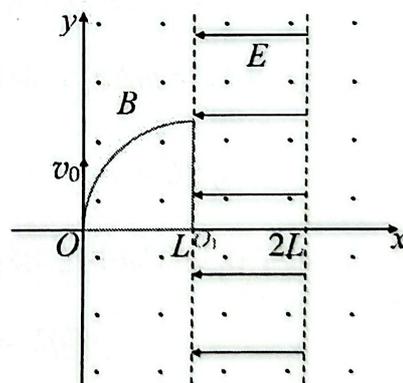
离子初速度  $v_1=v_0$ ，洛伦兹力提供向心力，

根据牛顿第二定律有：

$$qv_1B = m\frac{v_1^2}{R_1} \quad \text{② (2分)}$$

联立①②得：

$$B = \frac{mv_0}{qL} \quad \text{③ (1分)}$$

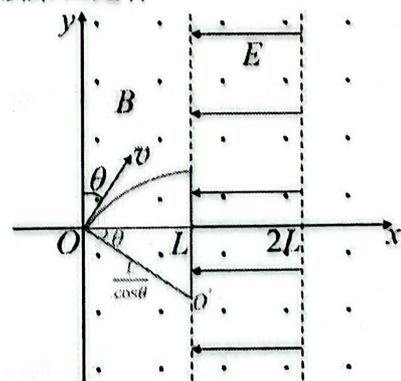


(2) 以角度  $\theta$  入射的离子，速度为  $v = \frac{v_0}{\cos\theta}$ ，根据牛顿第二定律

$$qvB = m\frac{v^2}{R} \quad \text{④ (1分)}$$

联立③④解得离子圆周运动半径为：

$$R = \frac{L}{\cos\theta} \quad \text{(1分)}$$



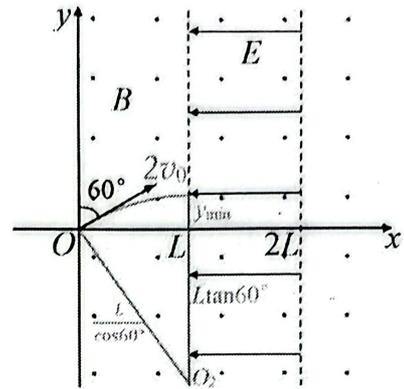
由几何关系可知，所有离子圆周运动轨迹的圆心都在  $x=L$  界面上，所有离子均垂直通过  $x=L$  界面。 $\theta$  越大，离子通过  $x=L$  界面的  $y$  坐标越小。 $\theta=60^\circ$  时坐标值最小。设  $\theta=60^\circ$  时离子圆周运动半径为  $R_2$ ，根据上式有：

$$R_2=2L \quad \textcircled{5} \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系可知，最小坐标值为：

$$y_{\min}=R_2-L\tan 60^\circ \quad \textcircled{6} \quad (1 \text{ 分})$$

联立⑤⑥解得： $y_{\min}=(2-\sqrt{3})L$  (1分)



(3) 以角度  $\theta=60^\circ$  入射的离子，过界面  $x=L$  的速度最大，为：

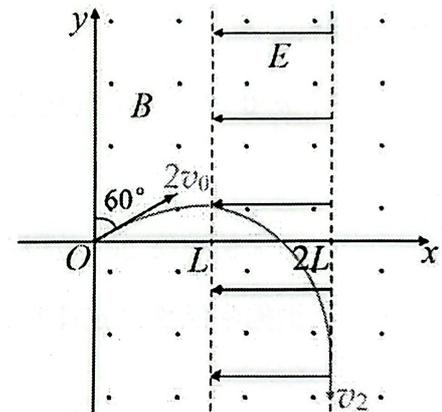
$$v_m=2v_0 \quad \textcircled{7} \quad (2 \text{ 分})$$

要使离子不过界面  $x=2L$ ，离子在复合场中  $x$  轴方向上运动的最大位移应为  $L$ ，且最大位移处粒子速度沿  $y$  轴方向，设此时速度大小为  $v_2$ 。

$y$  轴方向上任意微小时间  $\Delta t$  内，根据动量定理有

$$qv_x B \Delta t = m \Delta v_y, \text{ 两边分别求和有:}$$

$$qBL = mv_2 \quad \textcircled{8} \quad (2 \text{ 分})$$



离子在复合场中运动时，只有电场力做功，根据动能定理，有：

$$-EqL = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_m^2 \quad \textcircled{9} \quad (2 \text{ 分})$$

联立⑦⑧⑨得：

$$E = \frac{3mv_0^2}{2qL} \quad (1 \text{ 分})$$

(若第 (3) 问用其它方法求解，思路正确均可给分)