

2023 年高三年级第三次适应性检测

物理答案及评分标准

一、单项选择题：本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。

1. B 2. A 3. B 4. C 5. C 6. B 7. D 8. C

二、多项选择题：本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分，选不全得 2 分，有选错得 0 分。

9. AD 10. ABC 11. BD 12. BC

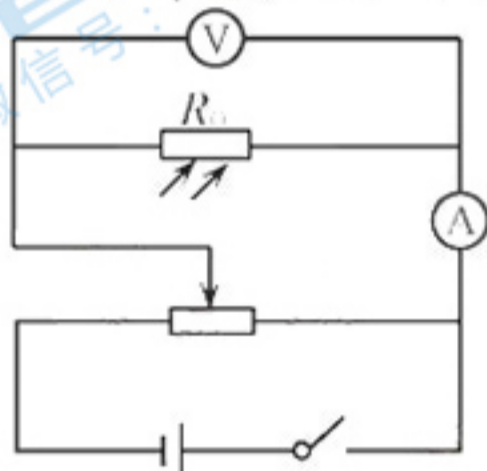
三、非选择题

13. (6 分)

(1) 水平 (1 分); (2)  $\sqrt{2g(s-h)}$  (2 分)、 $mg(H-s)$  (1 分); (3) 大于 (2 分)。

14. (8 分)

(1) 2 (1 分);



(2 分);

(2) 不满足 (1 分); (3) 65.0 (2 分); (4) 小于 (2 分)。

15. (7 分) 解析:

(1) 设光从侧面有光射出区域半径为  $R$ , 有

$$R = \frac{L}{2} \tan(90^\circ - C) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$S_0 = 5\pi R^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } S_0 \approx 5\pi = 15.7(\text{m}^2) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 当光恰好到达上表面顶点时, 光程最大, 设最大光程为  $\sqrt{12}d$ , 光在冰中传播速度为  $v$ ,

$$\text{有 } n = \frac{c}{v} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t = \frac{d}{v} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \times 10^{-8} \text{ s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

评分标准: 第 1 问, 4 分; 第 2 问, 3 分。共 7 分。

16. (9 分) 解析:

(1) 将体积为  $V_0$ , 压强  $p_0 = 5.6 \times 10^4 \text{ Pa}$ , 温度  $T_0 = 280 \text{ K}$  的大气注入舱体; 末态压强  $p_1 = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 体积  $V_1 = Sh = 1.848 \text{ m}^3$ , 温度  $T_1 = 300 \text{ K}$ , 根据理想气体物态方程:

$$(2) \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

已知气流量  $Q=350\text{L}/\text{min}$ ，所以充气时间  $t$  为：

$$t = \frac{V_1}{Q} = 44 \text{min} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(3) 注入气体的体积  $V_2 = Q't = 0.3\text{m}^3$ ， $T_2=270\text{K}$ ，根据：

$$\frac{p_3 V_3}{T_1} = \frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_0 V_2}{T_2} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

可得在压强  $p_3=2 \times 10^5\text{Pa}$  的情况下气体的总体积  $V_3$

$$\text{排出舱体的气体体积：} \Delta V = V_3 - V_1 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{根据：} \frac{p_3 V_4}{T_1} = \frac{p_0 V_2}{T_2} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得注入气体在  $p_3=2 \times 10^5\text{Pa}$  的情况下，所占体积  $V_4$  放出气体与进入气体的质量比满足体

$$\text{积比，即：} \frac{m_{\text{出}}}{m_{\text{进}}} = \frac{\Delta V}{V_4} = \frac{307}{10} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

评分标准：第1问，4分；第2问，5分。共9分。

17. (14分) 解析：

(1) 竖直悬挂一物块  $A$ ，静止时伸长了  $x$ ，有  $mg = kx$  \dots\dots\dots (1分)

对  $B$  进行受力分析有：

$$k \frac{\sqrt{3}}{8} x + f \cos 30^\circ = N \sin 30^\circ \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$f = \mu N \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{联立可得：} \mu = \frac{\sqrt{3}}{6} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

物块  $A$  在斜面上做匀加速直线运动，根据牛顿第二定律有：

$$a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta = \frac{1}{4} g \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) 当  $B$  由静止达到最大速度时，所用的时间为：

$$t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{x}{g}} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$A \text{ 离开斜面时的速度为 } v_A = \sqrt{4ax} = \sqrt{gx} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{则 } A \text{ 离开斜面后运动的距离为 } x_A = v_A t = \frac{\pi}{2} x \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{则 } AB \text{ 之间的最大距离为 } \Delta x = \left( \frac{\pi}{2} - \frac{\sqrt{3}}{8} \right) x \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(3)  $AC$  发生弹性碰撞后， $B$  恰好达到最大速度，根据机械能守恒，有：

$$\frac{1}{2}k\left(\frac{\sqrt{3}}{8}x\right)^2 = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{解得: } v = \frac{\sqrt{3gx}}{8} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

AC 发生弹性碰撞, 假设 A 的质量为  $m$ , C 的质量为  $M$ , 由动量守恒和机械能守恒可知:

$$mv_A = mv + Mv_1$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}Mv_1^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得: } v = \frac{m-M}{m+M}v_A \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{将 } v = \frac{\sqrt{3gx}}{8} \text{ 和 } v_A = \sqrt{gx} \text{ 代入, 解得 } \frac{m}{M} = \frac{8+\sqrt{3}}{8-\sqrt{3}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

评分标准: 第 1 问, 5 分; 第 2 问, 4 分; 第 3 问, 5 分。共 14 分。

18. (16 分) 解析:

(1) 负离子穿过平行板的时间为:

$$t = \frac{L}{v_0} = 6 \times 10^{-5} \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

0 时刻进入平行板的负离子的竖直速度和时间关系图像如

图所示:

$$\text{前半周期内加速度大小: } a_1 = \frac{qE_1}{m}$$

$$\text{匀强电场电场强度和电压关系: } E_1 = \frac{U_1}{d}$$

$$\text{联立得: } a_1 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{同理得后半周期内加速度大小 } a_2 = 1 \times 10^8 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

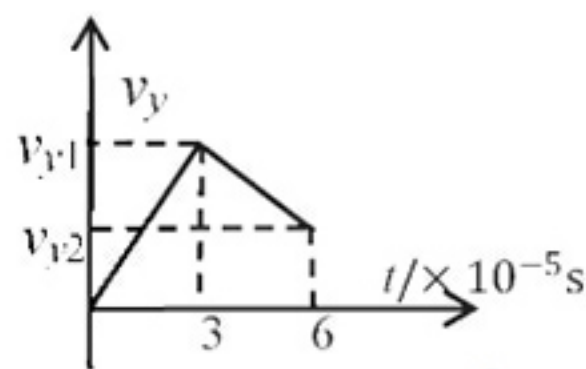
$$t = \frac{T}{2} \text{ 时刻竖直方向速度大小: } v_{y1} = a_1 \frac{T}{2} = 6 \times 10^3 \text{ m/s}$$

$$t = T \text{ 时刻竖直方向速度小: } v_{y2} = v_1 - a_2 \frac{T}{2} = 3 \times 10^3 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

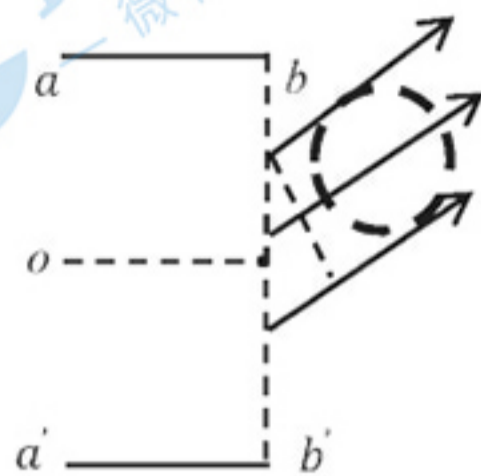
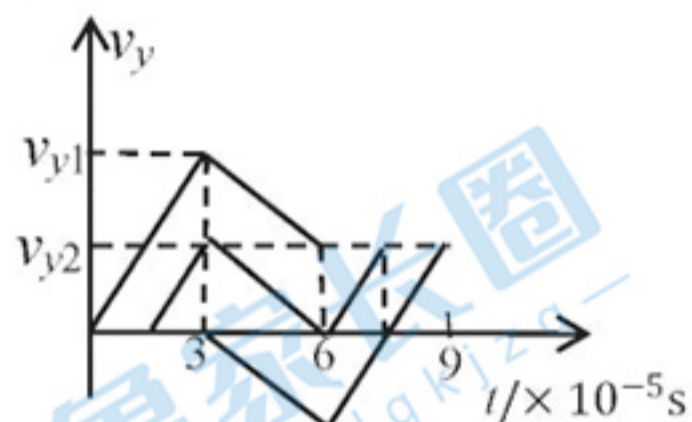
$$\text{离子射出平行板时的速度: } v = \sqrt{v_0^2 - v_{y2}^2} = 5 \times 10^3 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{竖直方向的偏转位移: } y_1 = \frac{v_{y1}}{2} \times \frac{T}{2} + \frac{v_{y1} + v_{y2}}{2} \times \frac{T}{2} = 0.225 \text{ m} < 0.8 \text{ m} \text{ 符合题意。} \quad (1 \text{分})$$

(2) 不同时刻进入的离子在平行板间运动时间均为一个电压变化周期, 竖直方向初始速度为零,



竖直方向上加速和减速时间相同，加速阶段和减速阶段的加速度与零时刻进入离子相同，故离子从平行板出射时竖直方向速度相同，出射速度相同，结合图像理解如图，离子 0 时刻、 $\frac{T}{4}$  时刻、 $\frac{T}{2}$  时刻进入平行板间时竖直方向速度随时间变化关系。



设速度方向与水平成  $\theta$  角， $\tan \theta = \frac{v_{y2}}{v_0} = 0.75$ ， $\theta = 37^\circ$ ..... (1 分)

当 0 时刻进入平行板的离子向上偏转的最大偏转位移为： $y_1 = 0.225\text{m}$

当  $\frac{T}{2}$  时刻进入平行板的离子向下偏转的最大偏转位移为： $y_2 = \frac{v_{y2}}{2} \times \frac{T}{2} = 0.045\text{m}$  (1 分)

由此可知所有离子与水平方向成  $37^\circ$  进入圆柱形磁场，离子束宽度即为圆柱形磁场截面直径大小  $D = (y_1 + y_2) \cos \theta = 0.216\text{m}$ ..... (1 分)

由  $qvB = m \frac{v^2}{r}$  得磁感应强度大小为： $B = 5.8 \times 10^{-4}\text{T}$ ..... (2 分)

(3)  $t = \frac{T}{4}$  时刻进入平行板的离子沿  $oo'$  方向的速度为  $v_{1x}$ ， $v_1 \cos 37^\circ$ ， $4 \times 10^3\text{m/s} = v_0$

离子沿圆柱形磁场中轴线方向的速度为： $v_{1y} = v_1 \sin 37^\circ = 3 \times 10^3\text{m/s}$ ..... (1 分)

$t = \frac{T}{4}$  时刻进入平行板的离子竖直方向偏离位移大小为：

$$y_3 = \frac{1}{2} a_1 \left(\frac{T}{4}\right)^2 \times 2 + \frac{1}{2} a_2 \left(\frac{T}{2}\right)^2 = 0.09\text{m}$$

$$(y_1 - y_3) \cos \theta = 0.108 = \frac{D}{2} \dots \dots \dots (1 \text{ 分})$$

离子在磁场中圆周运动的周期： $T' = \frac{\pi D}{v} = 1.36 \times 10^{-4}\text{s}$ ..... (1 分)

$t = \frac{T}{4}$  时刻进入平行板的离子在磁场中运动的时间为： $t' = \frac{T'}{4} = 3.4 \times 10^{-5}\text{s}$ ..... (1 分)

最终离子从磁场中出射沿中轴线方向分布的长度大小： $l = v_{1y} t' = 0.102\text{m}$  ... (1 分)

评分标准：第 1 问，6 分；第 2 问，5 分；第 3 问，5 分。共 16 分。