

物理 参考答案 2026.04

1	2	3	4	5	6
C	A	D	D	B	C
7	8	9	10	11	12
B	C	AC	CD	BC	BCD

13. (1)AD (全部选对得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分)

(2)11.651~11.654 (1 分) 2.28 (1 分)

(3) $\frac{\Delta x \cdot d_2}{L_2}$  (2 分)

(4)BC (全部选对得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分)

14. (1) 20 (2 分) 小于 (2 分) (2) 22 (2 分)

15. (8 分)

(1) 轻绳运动到左上方与水平方向夹角为 $53^\circ$ 时计为点 C, 设点 C 的速度为 $v'$ ,

由能量守恒可得 $\frac{1}{2}mv^2 = mgL \sin 53^\circ + \frac{1}{2}mv'^2$  -----2 分

解得 $v' = \sqrt{\frac{22}{5}gL}$  -----1 分

(2) 点 C 到点 A 斜上抛过程中,

水平方向 $x = L \cos 53^\circ + L = v' \sin 53^\circ \cdot t$  -----2 分

竖直方向, 取向上为正,  $y = h - L \sin 37^\circ = v' \cos 53^\circ \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$  -----2 分

联立可得 $h = \frac{17}{11}L$  -----1 分

16. (8 分)

(1) 第一次抽气前后, 由玻意耳定律得:

$$p_0(V_0 - \Delta V) = p_1 \left( V_0 - \Delta V + \frac{V_0}{5} \right) \text{ -----2 分}$$

解得:  $\Delta V = \frac{V_0}{5}$  -----1 分

(2) 第一次抽出气体的质量为 $\Delta m_1 = \frac{\frac{1}{5}V_0}{V_0 - \Delta V + \frac{V_0}{5}} m = \frac{1}{5}m$  -----2 分

第二次抽气过程, 由玻意耳定律得:

$$p_1(V_0 - \Delta V) = p_2 \left( V_0 - \Delta V + \frac{1}{5}V_0 \right) \text{ -----1 分}$$

$$\text{解得 } p_2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 p_0$$

第二次抽出气体的质量为  $\Delta m_2 = \frac{\frac{1}{5}V_0}{V_0 - \Delta V + \frac{V_0}{5}} \cdot \frac{4}{5}m = \frac{4}{25}m$

第三次抽气过程，由玻意耳定律得：

$$p_2(V_0 - \Delta V) = p_3 \left( V_0 - \Delta V + \frac{1}{5}V_0 \right),$$

解得：  $p_3 = \left(\frac{4}{5}\right)^3 p_0 < \frac{3}{5}p_0$ ，故要使压强小于  $\frac{3}{5}p_0$ ，至少要抽气 3 次 .....1 分

第三次抽出气体的质量为  $\Delta m_3 = \frac{\frac{1}{5}V_0}{V_0 - \Delta V + \frac{V_0}{5}} \cdot \frac{16}{25}m = \frac{16}{125}m$

至少抽出气体的质量为  $\Delta m = \Delta m_1 + \Delta m_2 + \Delta m_3 = \frac{61}{125}m$  .....1 分

17. (14 分) (1) 粒子流沿  $x$  轴正向垂直进入圆形磁场，在  $P$  点汇聚，满足磁聚焦的条件，即粒子在磁场中运动的半径等于圆形磁场的半径为  $R = r = 0.025\text{m}$ ..... 1 分

根据  $qvB = m \frac{v^2}{r}$  .....1 分

解得：  $B = 4 \times 10^{-3}\text{T}$ , .....1 分

方向垂直纸面向外。 .....1 分

(2) 运动轨迹图如下

上端粒子从  $P$  点射出时与负  $y$  轴最大夹角  $\theta_m$ ，由几何关系

$\sin \theta_m = \frac{b}{R}$  .....1 分

解得：  $\theta_m = 53^\circ$  .....1 分

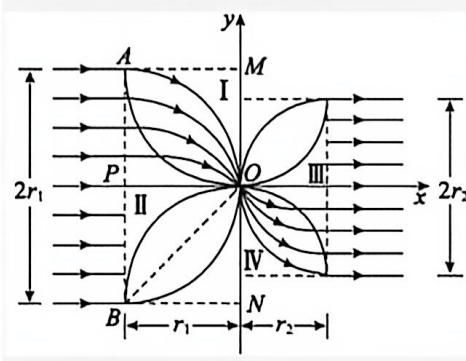
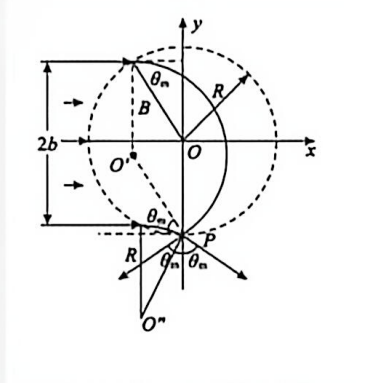
则上端粒子出射速度方向与  $x$  轴正方向成  $143^\circ$

同理可知，下端粒子出射速度方向与  $x$  轴正方向成  $37^\circ$

所以离子从  $P$  点射出时与  $x$  轴正方向的夹角  $\theta$  的范围：

$37^\circ \leq \theta \leq 143^\circ$  .....2 分 (每个度数各占 1 分)

(3) 粒子在磁场中的运动轨迹和磁场边界如图所示，I、II、III和IV每个区域中由两条四分之一圆弧围成的封闭区域即为面积最小的匀强磁场



根据  $qvB = m \frac{v^2}{r}$ , .....1 分

I和III中的磁感应强度为  $B_I = \frac{mv}{qr_1}$ ,  $B_{III} = \frac{mv}{qr_2}$

解得  $B_I = 2 \times 10^{-3} \text{T}$ , .....1分

$B_{III} = 5 \times 10^{-3} \text{T}$ , .....1分

在II中, 磁场区域的一半面积为扇形  $BPO$  与三角形  $\triangle BPO$  面积之差, 则  $S_{II} = 2(S_{\text{扇}BPO} - S_{\triangle BPO}) =$

$$2 \times \left( \frac{1}{4} \pi r_1^2 - \frac{1}{2} r_1^2 \right) = \left( \frac{1}{2} \pi - 1 \right) r_1^2$$

解得  $S_{II} = \frac{\pi-2}{800} \text{m}^2$  .....1分

同理, IV中磁场区域的面积为  $S_{IV} = 2 \times \left( \frac{1}{4} \pi r_2^2 - \frac{1}{2} r_2^2 \right) = \left( \frac{1}{2} \pi - 1 \right) r_2^2$

解得  $S_{IV} = \frac{\pi-2}{1250} \text{m}^2$  .....1分

$S_{II} : S_{IV} = 25 : 16$  .....1分

18. (16分)

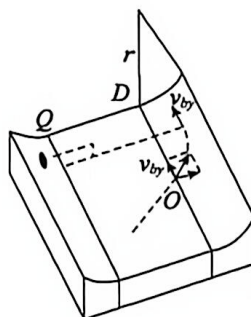
(1) 要使物块II的最终动能最大, 需满足滑块  $a$  的速度刚好为零时, 此时弹性网面刚好恢复原状, 设此时物块II的最大速度为  $v_m$ , 设滑块  $a$  到  $B$  点时的速度为  $v_0$ ,

根据动量守恒和机械能守恒有  $m \cdot \frac{1}{2} v_0 = 2M v_m$  .....1分

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} 2M v_m^2 \quad \text{.....1分}$$

解得  $M = \frac{1}{8} m$  .....1分

(2) 滑块  $b$  在圆弧形斜面上垂直槽轴线方向的运动性质与  $a$  相同, 平行槽轴线方向做匀速直线运动。设滑块  $b$  的速度沿槽轴线和垂直槽轴线速度分别为  $v_{by}$ 、 $v_{bx}$ 。如图



$$mgh = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad \text{.....1分}$$

当  $v_{bx}=0$  时, 滑块  $b$  第一次滑到最高点, 由题意可知滑块  $b$  到达的最高点高度与滑块  $a$  的开始下滑的高度相等。此时速度为  $v_{by}$ ,

又因与滑块  $a$  最高点相同，由题意可知  $v_{bx} = v_{by} = \frac{\sqrt{2}}{2} v_b = v_0$  -----1 分

即  $v_b = \sqrt{2} v_0 = 2\sqrt{gh}$  -----1 分

因为滑块  $a$ 、 $b$  在最高点发生碰撞，设碰后滑块  $b$  的速度为  $v'_{by}$ 。由动量守恒和机械能守恒有

$$m_b v_{by} = m_b v'_{by} + m_a v_a \quad \text{-----2 分}$$

$$\frac{1}{2} m_b v_{by}^2 = \frac{1}{2} m_b v_{by}'^2 + \frac{1}{2} m_a v_a^2 \quad \text{-----2 分}$$

$$\text{解得 } v_a = \sqrt{\frac{gh}{2}} \quad \text{-----1 分}$$

(3) 代入数据可知  $v_0 = 0.8 \text{ m/s}$ ,  $v_a = 0.4 \text{ m/s}$ ,

滑块  $a$  每一次在圆弧型斜面上滑或下滑的时间为

$$t_1 = \frac{1}{4} T = \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{r}{g}} = \frac{\pi}{2} = 1.5 \text{ s} \quad \text{-----1 分}$$

滑块  $a$  每一次滑过水平面的时间为  $t_2 = \frac{d}{v_0} = 1 \text{ s}$  -----1 分

滑块  $a$  由碰后到滑离“U”形槽的时间  $t$  满足  $t = \frac{L}{v_a} = 6 \text{ s}$  -----1 分

分析可知滑块  $a$  碰后的运动轨迹如图所示  $t = t_1 + t_2 + 2t_1 + \frac{t_2}{2}$  -----1 分

则滑离时距离  $D$  点  $s = \frac{d}{2} = 0.4 \text{ m}$  -----1 分

