

南京市 2025 届高三年级第二次模拟考试

物理答案及评分标准

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	A	D	A	C	B	C	C	D	A	D	B

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分)

(1) 黑 (3) 1.0 C 1500 (4) 等大 电阻调零时，电池内阻不能忽略可通过减小调零电阻的阻值，保证欧姆表内阻恒定。欧姆表内阻不变，测量值就不受影响。

13. (6 分)

(1) 载人飞船在轨道Ⅲ做匀速圆周运动，由万有引力提供向心力，

$$\text{则有 } G \frac{Mm}{R^2} = m\omega^2 R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在月球表面有 } \frac{GMm}{R^2} = mg_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \omega = \sqrt{\frac{g_0}{R}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 根据开普勒第三定律有

$$\frac{R^3}{T_1^2} = \frac{\left(\frac{R+r}{2}\right)^3}{T_2^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } r = 3R \quad (1 \text{ 分})$$

14. (8 分)

(1) 气缸内的气体为等压变化，

$$\text{初态: } V_1 = h_0 S, \quad T_1 = T_0$$

$$\text{末态: } V_2 = (h_0 + \Delta h) S, \quad T_2 = 1.5 T_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据吕萨克定律 } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\Delta h = 0.5 h_0 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 气缸内的气体为等容变化

$$\text{初态: } P_1 = P_0, \quad T_1 = T_0$$

末态: $P_2 = P_0 + \frac{Mg}{S}$, $T_2 = 1.5T_0$ (1分)

根据查理定律 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$, (2分)

$$M = \frac{P_0 S}{2g} \quad (1分)$$

15. (12分)

(1) (1) 对 B 受力分析, 受到重力 G、斜面的支持力 F_N 、细线的拉力 T

则 $T = mg \sin \alpha$ (2分)

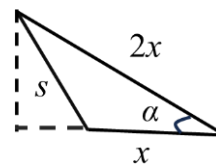
代入数据得 $T = 1.26N$ (1分)

(2) 当 A 滑动 x 时, B 沿斜面下滑 $2x$, (1分)

设 B 的位移大小 s

$$s^2 = (2x \sin \alpha)^2 + (2x \cos \alpha - x)^2 \quad (2分)$$

代入数据解得: $x = 0.6m$ (1分)



(3) 设 B 运动到斜面底端水平速度为 v_{Bx} , 竖直速度为 v_{By} , A 的速度为 v_A 。

由水平方向动量守恒得 $mv_{Bx} = Mv_A$, (1分)

由 B 相对 A 的速度方向沿斜面向下得 $\tan \alpha = \frac{v_{By}}{v_{Bx} + v_A}$, (2分)

代入数据可得 $v_{Bx} = v_{By} = 3v_A$

由 A、B 系统机械能守恒定律得 $mgh = \frac{1}{2}m(v_{Bx}^2 + v_{By}^2) + \frac{1}{2}Mv_A^2$ (1分)

B 沿斜面运动的过程中对 A 做的功 $W = \frac{1}{2}Mv_A^2$

代入数据可得 $W = 0.18J$ (1分)

16. (15分)

(1) 粒子在电场中运动, 由动能定理:

$$\frac{1}{2}m(2v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = qEd \quad (2分)$$

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

(2)

初速为 0 的粒子, 到达 x 轴时的速度为 $v_1 = \sqrt{3}v_0$

$$\text{半径为 } r_1 = \frac{mv_1}{qB_1} = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qB_1} = \frac{2\sqrt{3}}{3}d; \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{圆心坐标为 } (-\frac{2\sqrt{3}}{3}d, 0);$$

$$\text{故 } MN \text{ 与 } x \text{ 轴交点与 } O \text{ 点的距离大小 } L = \frac{2\sqrt{3}}{3}d \quad (1 \text{ 分})$$

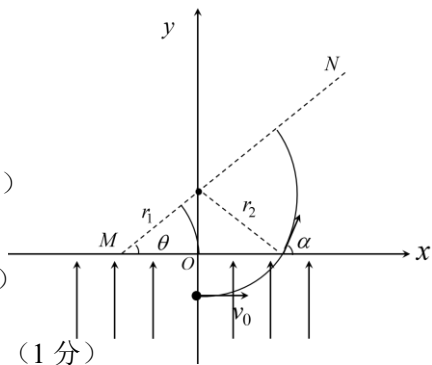
以初速为 v_0 入射的粒子，到达 x 轴时的速度为 $v_2 = 2v_0$ ，与 x 轴夹角为 $\alpha = 60^\circ$ ，入射位置

$$x = v_0 \cdot t = v_0 \cdot \frac{\sqrt{3}v_0}{\frac{qE}{m}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}d$$

$$r_2 = \frac{mv_2}{qB_1} = \frac{2mv_0}{qB_1} = \frac{4}{3}d \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系知圆心位于 y 轴上，圆心坐标为 $(0, \frac{2}{3}d)$ ；(1 分)

由题意两圆心均位于 MN 上，故 MN 与 x 轴的夹角 $\theta = 30^\circ$ 。(1 分)



(3) 设粒子以任意速度 v 入射，粒子在磁场区域 I 中运动的半径为 r ，则该粒子圆周运动圆心的坐标为：

$$x = v \cdot t - r \sin \alpha$$

$$y = r \cos \alpha$$

其中： $v_y = \sqrt{3}v_0$ ， $t = \frac{v_y}{\frac{qE}{m}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{d}{v_0}$ ， $r \sin \alpha = \frac{mv_y}{qB_1} = \frac{2\sqrt{3}}{3}d$ ， $r \cos \alpha = \frac{mv}{qB_1}$ ，整理可得：

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{2}{3}d \quad (2 \text{ 分})$$

这说明所有射入磁场 I 的粒子的圆心处于同一条直线上，所有射入磁场 I 的粒子将垂直于该直线射出。(1 分)

粒子以 kv_0 入射，粒子在磁场 I 中运动速度为

$$v_{\text{合}} = \sqrt{k^2 + 3} \cdot v_0. \quad (1 \text{ 分})$$

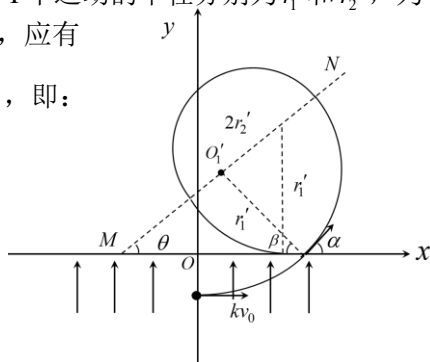
设磁场区域 II 的磁感应强度垂直纸面向里，粒子在两磁场 I 中运动的半径分别为 r'_1 和 r'_2 ，为使以 kv_0 ($k > 0$) 射入电场的粒子恰好不再回到 x 轴下方，应有

$$[\overline{MO'_1} + 2r'_1 - 2r'_2] \cdot \sin 30^\circ = r'_1, \text{ 即:}$$

$$r'_2 = \frac{1}{2} \cdot \overline{MO'_1},$$

因为 $\sin \beta = \cos \alpha = \frac{k}{\sqrt{k^2 + 3}}$ ，由正弦定理： $\frac{r'_1}{\sin \theta} = \frac{\overline{MO'_1}}{\sin \beta}$

综上整理可得：



$$r_2' = \frac{2}{3}kd, \quad (2 \text{ 分})$$

$r_2' > 0$ ，磁场方向假设成立，所以：

$$B_2 = \frac{3\sqrt{k^2+3}}{2k} \cdot \frac{mv_0}{qd}, \text{ 垂直纸面向里。} \quad (1 \text{ 分})$$

【说明】

若设磁场区域 II 的磁感应强度垂直纸面向外，粒子在两磁场 I 中运动的半径分别为 r_1' 和 r_2' ，为使以 kv_0 ($k>0$) 射入电场的粒子恰好不再回到 x 轴下方，应有

$$[\overline{MO_1'} + 2r_1' + 2r_2'] \cdot \sin 30^\circ = r_1', \text{ 即:}$$

$$r_2' = -\frac{1}{2} \cdot \overline{MO_1'},$$

负号表示磁场区域 II 的磁感应强度垂直纸面向里。