

淮北市和淮南市 2025 届高三第二次质量检测

物理答案

一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	B	C	D	A	D	D	C

二、多项选择题（本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

题号	9	10
答案	CD	BC

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

11.（每空 2 分，共 6 分）（1）C （2）C （3）B

12.（每空 2 分，共 10 分）（1） $\times 10$ 600（说明：600.0 不扣分）

（2）电流表的正负接线柱接反 $\frac{1}{k}$ 等于

13.（10 分）

解：（1）气泡在 h_0 深度时，压强为

$$P_1 = \rho g h_0 + P_0 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得 $P_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

水温不变，满足 $P_1 V_1 = P_0 V_2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

解得 $V_2 = 6.0 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

（2）温度不变，内能不变，依据热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

体积变大，气泡上升过程中对外界做功，

故 $W = -2 \times 10^{-2} \text{ J} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

所以气泡从外界吸收热量 $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$$Q = 2 \times 10^{-2} \text{ J} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

14.（14 分）

解析：参考解答一：（1）小物块在 O 点右侧做匀加速直线运动，依据动能定理有

$$(F \cos 37^\circ - f) l = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

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

$$F_N = mg - qE + F \sin 37^\circ \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立解得 $\mu = \frac{5}{14} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

（2）设小物块第一次离开圆弧槽时水平速度为 v_x ，竖直速度为 v_y ，小物块和圆弧槽组成系统，水平方向动量守恒，故

$$m v = (m + M) v_x \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

依据能量守恒有 $(mg - qE)R = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(m+M)v_x^2 - \frac{1}{2}mv_y^2$ (2分)

解得 $v_x = 2\text{m/s}$ $v_y = 4\text{m/s}$ (1分)

小物块第一次离开圆弧槽后，竖直方向做初速度方向向上，大小为 v_y 的匀变速直线运动，加速度方向向下，设大小为 a ，依据牛顿第二定律

$$mg - qE = ma \quad \dots\dots\dots (1分)$$

解得 $a = 8\text{m/s}^2$

小物块第一次离开圆弧槽后上升的最大高度为 h

$$h = \frac{v_y^2}{2a} = 1\text{m} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

小物块电势能变化量为 $\Delta E_P = -qE(h+R)$ (1分)

故小物块电势能的最小值 $E_P = -3\text{J}$ (1分)

(3) 小物块第一次离开圆弧槽和再一次进入圆弧槽过程，小物块和圆弧槽在水平方向均做速度为 v_x 的匀速直线运动，此过程历时为 t

$$t = \frac{2v_y}{a} = 1\text{s} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

故圆弧槽此过程运动位移 $x = v_x t = 2\text{m}$ (1分)

(备注：参考解答一第1问4分，第2问8分，第3问2分)

参考解答二：(1) 小物块在 O 点右侧做匀加速直线运动，

$$v^2 = 2al \quad \dots\dots\dots (1分)$$

依据牛顿第二定律有 $F\cos 37^\circ - f = ma$ (1分)

$$f = \mu F_N$$

$$F_N = mg - qE + F\sin 37^\circ \quad \dots\dots\dots (1分)$$

联立解得 $\mu = \frac{5}{14}$ (1分)

(2) 小物块第一次离开圆弧槽后上升到最大高度时，小物块与圆弧槽速度相等

设此时速度为 v_x ，小物块和圆弧槽组成系统，水平方向动量守恒，故

$$mv = (m+M)v_x \quad \dots\dots\dots (1分)$$

依据能量守恒有 $(mg - qE)(R+h) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(m+M)v_x^2$ (2分)

解得 $h = 1\text{m}$

小物块电势能变化量为 $\Delta E_P = -qE(h+R)$ (1分)

故小物块电势能的最小值 $E_P = -3\text{J}$ (1分)

(3) 设小物块第一次离开圆弧槽时水平速度为 v_x ，竖直速度为 v_y ，小物块和圆弧槽组成系统，水平方向动量守恒，故

$$mv = (m+M)v_x$$

依据能量守恒有 $(mg - qE)R = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(m+M)v_x^2 - \frac{1}{2}mv_y^2$ (1分)

解得 $v_x = 2\text{m/s}$ $v_y = 4\text{m/s}$ (1分)

小物块第一次离开圆弧槽后，竖直方向做初速度方向向上，大小为 v_y 的匀变速直线运动，

加速度方向向下，设大小为 a ，依据牛顿第二定律

$$mg - qE = ma \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $a = 8\text{m/s}^2$

小物块第一次离开圆弧槽和再一次进入圆弧槽过程，小物块和圆弧槽在水平方向均做速度为 v_x 的匀速直线运动，此过程历时为 t

$$t = \frac{2v_y}{a} = 1\text{s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

故圆弧槽此过程运动位移 $x = v_x t = 2\text{m}$ (1 分)

(备注：参考解答二第 1 问 4 分，第 2 问 5 分，第 3 问 5 分)

15. (18 分)

解析：(1) 研究从 M 点沿图 1 中射入的粒子。粒子做圆周运动的圆心为 N ，假设粒子从 Q 点射出圆形磁场，图中 $MN = NQ = MP = PQ = r$ ，故四边形 $MPQN$ 为菱形；
 则 NQ 平行于 MP ，故 NQ 垂直于 x 轴，所以粒子平行于 x 轴射出圆形磁场区域；
 题中所有粒子运动规律均与图示粒子相同，故所有粒子均平行于 x 轴射出圆形磁场区域 (4 分)

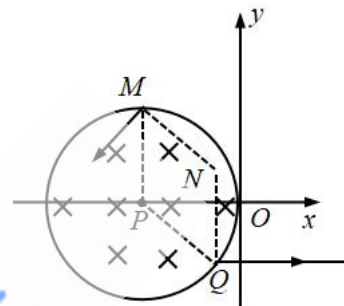


图 1

(评分细则：分析出菱形得 3 分，表述出结论得 1 分。其他正确解答参考得分)

(2) 粒子从第 1 层电场中射出时，据动能定理有

$$qEd = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = \sqrt{\frac{2qEd}{m} + v^2}$ (1 分)

粒子在第层磁场中受到的洛伦兹力充当向心力，有

$$qv_1B = m\frac{v_1^2}{r_1} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $r_1 = \frac{\sqrt{2mqEd + m^2v^2}}{qB}$ (2 分)

(3) 设粒子在第 n 层磁场中运动的速度为 v_n ，轨迹半径为 r_n (各量的下标均代表粒子所在层数，下同)

$$nqEd = \frac{1}{2}mv_n^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$qv_nB = m\frac{v_n^2}{r_n} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

粒子进入第 n 层磁场时，速度的方向与水平方向的夹角为 α_n ，从第 n 层磁场右侧边界穿出时速度方向与水平方向的夹角为 θ_n ，粒子在电场中运动时，垂直于电场线方向的速度分量不变，有

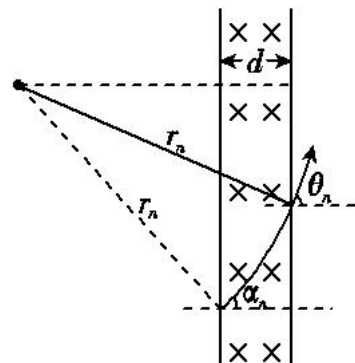


图 2

$$v_{n-1}\sin\theta_{n-1} = v_n\sin\alpha_n \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

故 $r_{n-1}\sin\theta_{n-1} = r_n\sin\alpha_n$

由图 2 可知出

$$r_n\sin\theta_n - r_{n-1}\sin\alpha_n = d \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

故有 $r_n\sin\theta_n - r_{n-1}\sin\theta_{n-1} = d \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由上式看出 $r_1\sin\theta_1, r_2\sin\theta_2, \dots, r_n\sin\theta_n$ 为一等差数列, 公差为 d , 可得

$$r_n\sin\theta_n = r_1\sin\theta_1 + (n-1)d \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由图 3 得出, 当 $n=1$ 时, $r_1\sin\theta_1 = d \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得 $\sin\theta_n = \frac{ndqB}{\sqrt{2nmqEd + m^2v^2}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

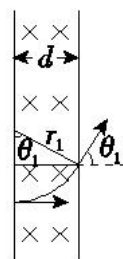


图 3

(3) 参考解答二:

设粒子在第 n 层磁场中运动的速度为 v_n , 轨迹半径为 r_n (各量的下标均代表粒子所在层数, 下同)

$$nqEd = \frac{1}{2}mv_n^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v_n = \sqrt{\frac{2qnEd}{m} + v^2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

竖直方向据动量定理有

$$q\bar{v}_x B \Delta t = mv_y \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

其中

$$\bar{v}_x \Delta t = nd \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_y = \frac{qBnd}{m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

故

$$\sin\theta_n = \frac{v_y}{v_n} = \frac{ndqB}{\sqrt{2nmqEd + m^2v^2}} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$