

海口市 2025 届高三年级仿真考试物理学科

参考答案及评分标准

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 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	B	C	B	A	C	B	D	C

二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

题号	9	10	11	12	13
答案	BD	BC	AC	CD	ACD

三、实验题：本题共 2 小题，共 20 分。把答案写在答题卡中指定的答题处，不要求写出演算过程，每空 2 分。

14. (1) ①AD (选对一个得 1 分，选错得零分) ②D

(2) ③10 9.8 ④等于

15. (1) 1.80 (1.79、1.81 均可) 满偏 3000

(2) 10.80 (10.74、10.86 均可) 333 (329、338 均可)

四、计算题：本题共 3 小题，第 16 题 8 分，第 17 题 12 分，第 18 题 16 分，共 36 分。把解答写在答题卡中指定的答题处，要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。

16.

(1) 折射光线恰好与容器内壁相切，设折射角为 α ，由几何关系得

$$\sin \alpha = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2} \text{ ----- (1分)}$$

容器对该光线的折射率

$$n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha} \text{ ----- (2分)}$$

$$\text{解得 } \theta = 60^\circ \text{ ----- (1分)}$$

(2) 光从 M 点射入到第一次到达容器外壁走的路程

$$s = 2 \times 2R \cos \alpha \text{ ----- (1分)}$$

光在容器中的传播速度

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

光从 M 点射入到第一次到达容器外壁所经历的时间

$$t = \frac{s}{v} \text{ ----- (1分)}$$

$$\text{解得 } t = \frac{6R}{c} \text{ ----- (1分)}$$

17.

(1) 设球 A 在 M 点所受管道支持力为 F_N

球 A 在 M 点所受向心力 $F_n = \frac{mv_1^2}{R}$ ----- (1分)

对球 A 受力分析 $F_n = F_N + mg$ ----- (1分)

解得 $F_N = mg$ ----- (1分)

方向竖直向下 ----- (1分)

根据牛顿第三定律，球 A 对管道的压力大小 $F_N' = F_N = mg$ ----- (1分)

方向竖直向上 ----- (1分)

(2) 根据动能定理，球 A 在管道内运动过程满足：

$$-mgR + W_f = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$
 ----- (2分)

所以， $W_f = -\frac{5}{2}mgR$ ----- (1分)

(3) 设球 A、B 分离后速度分别为 v_A 、 v_B ，A、B 球相互作用过程满足：

$$m_A v_1 = m_A v_A + m_B v_B$$
 ----- (1分)

$$\frac{1}{2}m_A v_1^2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$$
 ----- (1分)

联立得： $v_B = \frac{6}{5}v_1 = \frac{6\sqrt{2gR}}{5}$ ----- (1分)

18.

(1) 小圆磁场内从 A 点到 M 点，由洛伦兹力提供向心力 $qv_0 = \frac{mv_0^2}{r_0}$ ----- (2分)

由几何关系，粒子在小圆磁场内的半径 $r_0 = r_0$ ----- (1分)

解得 $r_0 = \frac{mv_0}{q}$ ----- (1分)

(2) 根据粒子在磁场内做圆周运动的半径公式 $r = \frac{mv}{qB}$ ----- (1分)

可得粒子在环形区域磁场内的半径为 $r_2 = \sqrt{3} r_0$ ----- (1分)

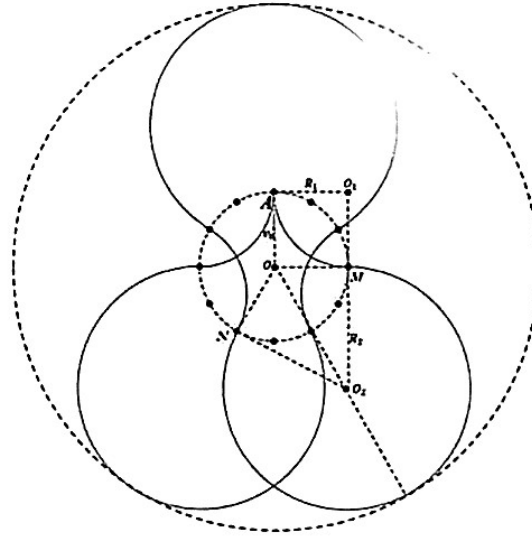
(粒子运动的部分轨迹如图所示) 由几何关系可得粒子在环形区域内圆周运动的圆心

O_2 点到 O 点的距离为 $2r_0$ ，圆心角 $\angle MON = 120^\circ$

则大圆的半径为 $R = (2 + \sqrt{3}) r_0$ ----- (1分)

根据粒子在磁场内做圆周运动的周期公式 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分)

可得粒子在小圆磁场内的周期 $T_1 = \frac{2\pi m}{qB_0}$



粒子在环形磁场内的周期 $T_2 = \frac{2\pi m}{qB}$

则粒子从 A 点出发第一次到达 N 点的时间 $t = \frac{1}{4} T_1 + \frac{5}{6} T_2$ (1分)

解得 $t = \frac{(3+10\sqrt{3})\pi m}{6qB_0}$ (1分)

(3) 粒子从 A 点出发第一次到达 N 点运动的轨迹长度为

$$s = \frac{1}{4} \times 2\pi R_1 + \frac{5}{6} \times 2\pi R_2 = \frac{(3+10\sqrt{3})\pi R_0}{6} \text{ (或者 } s = \pi R_0 = \frac{(3+10\sqrt{3})\pi R_0}{6} \text{)} \text{ ---- (1分)}$$

粒子从 A 点出发第一次到达 N 点，相对圆心 O 转过的圆心角为 210° ，之后粒子的运动过程都与之相似，即粒子每一次由环形磁场穿过边界进入小圆环内，相对圆心 O 转过的圆心角为都 210° 。 (1分)

则满足关系 $210^\circ = n \times 360^\circ$ (和 k 都取整数) (1分)

解得满足条件的最小值 $n = 12, k = 7$ (1分)

则粒子运动的周期为 $T_0 = 12 \times \frac{2\pi(3+10\sqrt{3})m}{6qB_0}$ (1分)

粒子在一个周期内运动的轨迹长度 $s = 12 \times \frac{(3+10\sqrt{3})\pi R_0}{6} = 2(3+10\sqrt{3})\pi R_0$ (1分)