

成都七中高 2025 届高三下学期入学考试

参考答案

一、单项选择题（本题共 7 个小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中只有一项符合题目要求。选对得 4 分，选错得 0 分。）

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

二、多项选择题（本题共 3 个小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中有多项符合题目要求。选对得 6 分，选不全得 3 分，选错不得分。）

8	9	10
AC	AD	AD

三、非选择题（本题共 5 个小题，共 54 分。）

11.（每空 2 分）（1）B （2）0.05 （3）C

12.（每空 2 分）（1）108.0 12.0 （2）2.0 （3）酒驾 （4）偏小

13（10 分）

（1）（4 分） $E = Bv_0$ ，方向与 Oxy 平面平行，且与 x 轴正方向的夹角为 30° ，与 y 轴负方向的夹角为 60° ；

（2）（6 分） $(\sqrt{3}h, 0, 2\sqrt{\frac{m\hbar v_0}{qB}})$

【详解】（1）带电粒子所受的合力为零，则有 $qE = qv_0B$

解得：电场强度大小为 $E = Bv_0$

方向与 Oxy 平面平行，且与 x 轴正方向的夹角为 30° ，与 y 轴负方向的夹角为 60° 。

（2）撤去磁场后，粒子在电场中做类平抛运动，则有

$$\begin{aligned} qE &= ma \\ \frac{h}{\cos 60^\circ} &= \frac{1}{2}at^2 \\ z &= v_0t \end{aligned}$$

联立解得 $z = 2\sqrt{\frac{m\hbar v_0}{qB}}$

又 $x = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$

粒子经过的坐标为 $(\sqrt{3}h, 0, 2\sqrt{\frac{m\hbar v_0}{qB}})$ 。

14. (12分) (1) (4分) $3m_0g$; (2) (8分) $2m_0$, k_1 、 k_2 均为 $\frac{8}{9}$

【详解】(1) 设小滑块 P 刚滑到圆弧轨道底端时速度为 v_0 , 由机械能守恒定律有

$$m_0gR = \frac{1}{2}m_0v_0^2$$

在圆弧轨道最低点, 对 P , 由牛顿第二定律有 $F - m_0g = m_0\frac{v_0^2}{R}$

联立以上两式可得 $F = 3m_0g$

(2) P 与 M 发生弹性碰撞, 设 M 的质量为 m , 碰后 P 的速度为 v_1 , M 的速度为 v_2 , 取向右为正方向, 由动量守恒定律和机械能守恒定律分别有

$$m_0v_0 = m_0v_1 + mv_2$$

$$\frac{1}{2}m_0v_0^2 = \frac{1}{2}m_0v_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\text{联立解得 } v_2 = \frac{2m_0v_0}{m_0+m}$$

$$\text{此时动能传递系数为 } k_1 = \frac{4m_0m}{(m_0+m)^2}$$

M 和 N 发生弹性正碰, 设碰后 M 的速度为 v_3 , N 的速度为 v_4 , 由动量守恒定律和机械能守恒定律分别有

$$mv_2 = mv_3 + 4m_0v_4$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2} \times 4m_0v_4^2$$

$$\text{联立解得 } v_4 = \frac{2mv_2}{m+4m_0}$$

$$\text{此时动能传递系数为 } k_2 = \frac{16m_0m}{(4m_0+m)^2}$$

$$N \text{ 获得的动能为 } E_k = \frac{1}{2} \times 4m_0v_4^2 = \frac{32m_0^3m^2v_0^2}{(m+m_0)^2(m+4m_0)^2} = \frac{32m_0^3v_0^2}{(m+\frac{4m_0^2}{m}+5m_0)^2}$$

由数学知识得 $m = 2m_0$ 时, E_k 最大。

(或者: 若要使 N 获得最大动能, 则要求 k_1k_2 最大, 带入数据得 $k_1k_2 = \frac{64m_0^2m^2}{(m+m_0)^2(m+4m_0)^2}$, 由

数学知识得, 当 $m = 2m_0$ 时, N 获得的动能最大)

$$P \text{ 和 } M \text{ 之间碰撞时的动能传递系数 } k_1 = \frac{8}{9}$$

$$M \text{ 和 } N \text{ 之间碰撞时的动能传递系数 } k_2 = \frac{8}{9}$$

15. (16分) (1) (5分) 8m/s (2) (5分) 120m (3) (6分) 2s

【详解】(1) 实验车最大速率为 v_m 时相对磁场的切割速率为 $v_0 - v_m$.

金属线框中的电动势为: $E = 2BL(v_0 - v_m)$

金属框中感应电流为: $I = \frac{2BL(v_0 - v_m)}{R}$

则此时线框所受的磁场力大小: $F = 2BIL = \frac{4B^2L^2((v_0 - v_m))}{R}$

此时线框所受的磁场力与阻力平衡, 得: $F = f$

联立代入数据解得: $v_m = 8\text{m/s}$

(2) 磁场停止运动后, 线圈中的电动势为: $E = 2BLv$

线圈中的电流为: $I = \frac{E}{R}$

实验车所受的安培力为: $F = 2BIL$

实验车停止运动的过程, 根据动量定理, 得: $-\sum F\Delta t - ft = 0 - mv_m$

整理得: $\sum \frac{4B^2L^2v}{R}\Delta t + ft = mv_m$

而 $\sum v\Delta t = x$

解得: $x = 120\text{m}$

(3) 根据题意分析可得, 为实现实验车最终沿水平方向做匀加速直线运动, 其加速度必须与两磁场由静止开始做匀加速直线运动的加速度相同, 设加速度为 a .

则 t 时刻金属线圈中的电动势为: $E = 2BL(at - v)$

金属框中感应电流为: $I = \frac{2BL(at - v)}{R}$

又因为安培力为: $F = 2BIL = \frac{4B^2L^2(at - v)}{R}$

所以对试验车, 由牛顿第二定律得: $\frac{4B^2L^2(at - v)}{R} - f = ma$

得: $a = 1.0\text{m/s}^2$

设从磁场运动到实验车启动需要时间为 t_0 , 则 t_0 时刻金属线圈中的电动势为: $E_0 = 2BLat_0$

金属框中感应电流为: $I_0 = \frac{2BLat_0}{R}$

又因为安培力为: $F_0 = 2BI_0L = \frac{4B^2L^2at_0}{R}$

实验车刚启动时: $F_0 = f$, 即 $\frac{4B^2L^2at_0}{R} = f$

得: $t_0 = 2\text{s}$