



Z20⁺名校联盟（浙江省名校新高考研究联盟）2027 届高三第一次学情诊断

物理参考答案

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确，选对的得 3 分，错选或不选的得 0 分）

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

二、选择题 II（本题共 3 小题。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项符合题目要求，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，选错或不选得 0 分，共 12 分）

题号	11	12	13
答案	BD	ACD	BD

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14-I（1）0.52 （1分）

$$(2) \frac{d^2}{2Lt^2} \quad (1分) \quad \frac{HMc}{L} \quad (1分)$$

B（2分） 不可以（2分）

14-II（1）70 （1分）

（2）5000.0 （1分）

（3）A₂ （1分）

$$(4) \frac{U(R_V + R_0)}{IR_V - U} \quad (1分)$$

14-III（1）AD （2分，漏选得1分，错选不得分）

（2）1.6 （1分）

15.（8分）

$$(1) \frac{P_{B1}}{T_1} = \frac{P_{B2}}{T_2} \quad P_{B2} = P_0 \quad P_{B2} = P_A \dots\dots\dots 1分$$

关闭\dots\dots\dots 1分

（2）变小 变小 \dots\dots\dots 2分

$$(3) \frac{V_{A1}}{T_1} = \frac{V_{A2}}{T_2} \quad V_{A2} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \dots\dots\dots 1分$$

$$\Delta U = W + Q = -100 \text{ J} \dots\dots\dots 1分$$

$$W = p_0 \Delta V_A = 400 \text{ J} \dots\dots\dots 1分$$

$$Q = -500 \text{ J} \quad \text{放热了 } 500 \text{ J} \dots\dots\dots 1分$$

（用公式表示或文字表示都算对）

16.（11分）

（1）根据质量数守恒和电荷数守恒，氘核(²₁H)与氦-3(³₂He)聚变生成氦-4(⁴₂He)和一个质子(¹₁H)，核反应方程为：²₁H + ³₂He → ⁴₂He + ¹₁H\dots\dots\dots 2分

(2) 粒子在电场中加速: $qU_0 = \frac{1}{2}mv^2$ 1分.

在磁场中做圆周运动 $qvB = \frac{mv^2}{r}$, $r = \frac{mv}{qB}$ 1分

联立得轨迹半径公式: $r = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU_0}{q}}$

对于氦-3 (质量 m), 已知当 $U = U_0$ 时, $r_3 = 2R$

对于氦-4 (质量 $\frac{4}{3}m$), 代入公式得: $r_4 = \frac{4\sqrt{3}}{3}R$ 1分

两者打在收集板上的位置分别为 $4R$ 和 $\frac{8\sqrt{3}}{3}R$, 因此间距为: $\Delta x = (\frac{8\sqrt{3}}{3} - 4)R$ 1分

(3) 设 $\delta = \frac{\Delta U}{U_0}$ 则加速电压的波动范围为 $U_0(1-\delta) \leq U \leq U_0(1+\delta)$

当加速电压为 U 时, 氦-3原子核的轨道半径为 $r_3 = 2R \sqrt{\frac{U}{U_0}}$

由(2)可知 $\frac{r_4}{r_3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ 则 $r_4 = \frac{2}{\sqrt{3}}r_3 = \frac{4R}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{U}{U_0}}$

由于电压在 $U_0 - \Delta U$ 到 $U_0 + \Delta U$ 之间波动,

氦-3的最大轨道半径为 $R_{3\max} = 2R\sqrt{1+\delta}$ 1分

氦-4的最小轨道半径为 $R_{4\min} = \frac{4R}{\sqrt{3}}\sqrt{1-\delta}$ 1分

在收集板上的落点范围不重叠, 应满足 $R_{3\max} < R_{4\min}$ 1分

即 $2R\sqrt{1+\delta} < \frac{4R}{\sqrt{3}}\sqrt{1-\delta}$ 求得 $0 \leq \frac{\Delta U}{U_0} < \frac{1}{7}$ 1分

判断: 能 1分

说明: 当 $\delta < 1/7$ 时, 氦-3 的轨道半径约在 $1.85R \sim 2.14R$ 之间, 氦-4 的轨道半径约在 $2.14R \sim 2.47R$ 之间, 均位于通道中部, 故均能从通道出口射出。

17. (12分)

(1) 小货箱冲上分拣台滑行时, 分拣台、挡板对小货箱的弹力分别为

$N_1 = mg \cos \theta = 8 \text{ N}$ 1分

$N_2 = mg \sin \theta = 6 \text{ N}$ 1分

(2) 设小货箱在分拣台滑行加速度大小为 a_2 , $\mu_1 N_1 + \mu_2 N_2 = ma_2$

得 $a_2 = 6.4 \text{ m/s}^2$ 1分

设小货箱1从B点滑上分拣台时的速度为 v_{B1} , 恰好停在P点, 则 $v_{B1}^2 = 2a_2 \frac{L_2}{2}$

解得 $v_{B1} = 1.6 \text{ m/s}$

设小货箱1在传送带上加速, 且加速度大小为 a_1 , $\mu_1 N_1 - \mu_2 N_2 = ma_1$

得 $a_1 = 1.6 \text{ m/s}^2$, 加速距离 $s_1 = \frac{v_{B1}^2 - v_0^2}{2a_1} = 0.6 \text{ m} < L_1$

可知甲在传送带上先加速, 后匀速, 故传送带速度 $v_1 = v_{B1} = 1.6 \text{ m/s}$ 1分

2与1在P点碰撞过程动量守恒，碰后乙停止，有 $mv_{2P} = mv_{1P}$ 1分
即碰撞过程交换速度，相当于小货箱从B点匀减速直线运动至C点时，速度恰为 $v_0 = 0.8\text{m/s}$ 故 $v_{B2}^2 - v_0^2 = 2a_2L_2$ ，得 $v_{B2} = 2.4\text{m/s}$

2在传送带上加速距离 $s_2 = \frac{v_{B2}^2 - v_0^2}{2a_1} = 1.6\text{m} < L_1$

可知小货箱2在传送带上先加速后匀速，故传送带速度 $v_2 = v_{B2} = 2.4\text{m/s}$ 1分

(3) 方法一：传送带速度调为 $v_1 = 1.6\text{m/s}$ ，小货箱1加速时间 $t_1 = \frac{v_1 - v_0}{a_1} = 0.5\text{s}$

与传送带的相对位移 $x_1 = v_1 t_1 - (v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2) = \frac{1}{5}\text{m}$ 1分

故传送带传输1，多做的功 $W_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 + \mu_1 N_1 x_1 + \mu_2 N_2 L_1 = 6.56\text{J}$...2分

传送带调速为 $v_2 = 2.4\text{m/s}$ ，小货箱滑上传送带加速时间 $t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a_1} = 1.0\text{s}$

与传送带的相对位移 $x_2 = v_2 t_2 - (v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_1 t_2^2) = \frac{4}{5}\text{m}$

故传送带传输2，发动机多做功

$W_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 + \mu_1 N_1 x_2 + \mu_2 N_2 L_1 = 10.56\text{J}$ 2分

全部完成100个小货箱的分拣传输，发动机需要多做功 $W = W_1 + (100 - 1)W_2$

得 $W = 6.56\text{J} + 1045.44\text{J} = 1052\text{J}$ 1分

方法二：对传送带做功分析，传送带维持匀速需要额外施加一个力，大小等于工件与传送带的摩擦。

第一个货箱，加速过程有 $v_1 = v_0 + a_2 t_1$ ， $t_1 = 0.5\text{s}$

加速过程工件的位移 $x_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{3}{5}\text{m}$

传送带的位移 $v_1 t_1$ ，剩余一起匀速的位移 $L_1 - x_1$ 1分

多做的功 $W_1 = \mu_1 N_1 v_1 t_1 + \mu_2 N_2 (L_1 - x_1) = 6.56\text{J}$ 2分

第2号货箱到第100个货箱，加速过程有， $v_2 = v_0 + a_2 t_2$ ， $t_2 = 1.0\text{s}$

加速过程工件的位移 $x_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_1 t_2^2 = \frac{8}{5}\text{m}$

传送带的位移 $v_2 t_2$ ，剩余一起匀速的位移 $L_1 - x_2$

多做的功 $W_2 = \mu_1 N_1 v_2 t_2 + \mu_2 N_2 (L_1 - x_2) = 10.56\text{J}$ 2分

总共多做的功 $W = W_1 + (100 - 1)W_2$

代入数据，解得 $W = 1052\text{J}$ 1分

18. (13分)

(1) 无.....1分

“8”字线圈在P点串联反接的，上下两个矩形线框产生的感应电动势大小一样，方向相反，回路总的感应电动势为0.....2分

(2) F方向向上，当列车速度越大，F越大.....2分

(3) 感应电动势为 $E = 2BL(v_0 + v)$ 1 分

$$I = \frac{E}{R}$$

由动量定理 $\sum 2ILB\Delta t + \sum k v \Delta t = mv_1$ 2 分

$$\text{令 } x = \sum v \Delta t, \quad k = \frac{B^2 L^2}{R}, \quad 4kv_0 \Delta t + 5kx = mv_1,$$

$$\text{得 } x = 0.16 \frac{mv_0}{k} - 0.8v_0 t \text{ 1 分}$$

$$\text{由动能定理可得 } \sum F_A \Delta x + \sum kv \Delta x = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\text{则 } \sum \frac{4B^2 L^2 (v_0 + v)}{R} \Delta x + \sum kv \Delta x = \frac{1}{2}mv^2 \text{ 2 分}$$

$$\text{即 } \frac{4B^2 L^2 v_0}{R} \sum \Delta x + \frac{4B^2 L^2}{R} \sum v \Delta x + k \sum v \Delta x = \frac{1}{2}m(0.8v_0)^2$$

$$\text{令 } k \sum v \Delta x = W_f, \text{ 则 } \frac{4B^2 L^2}{R} W_f \sum v \Delta x = 4W_f \text{ 1 分}$$

$$4kv_0 x + 5W_f = \frac{1}{2}m(0.8v_0)^2$$

$$\text{代入得 } W_f = (0.64kt - 0.064m)v_0^2 \text{ 1 分}$$