

2025 年湖北省七市州高三 3 月联考

物理参考答案和评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	D	C	C	B	B	CD	AD	BC

1. 【答案】B

【详解】A. 普朗克认为黑体辐射的能量是一份一份的，是量子化的，是不连续的，故 A 错误；
 B. 电子束穿过铝箔后的衍射图样揭示了电子的波动性，故 B 正确；
 C. 光电效应揭示了光的粒子性，而康普顿效应证明了光子除了能量之外还具有动量，故 C 错误；
 D. 康普顿在研究石墨对 X 射线散射时，发现 X 射线中除了原波长的外，还有波长大于原波长的射线成分，故 D 错误。故选 B。更多最新动态关注湖北升学通获取

2. 【答案】D

【详解】规定竖直向上为正方向，则该简谐运动的位移公式为 $y = A \cos \frac{2\pi}{T} t$ ，当 $t = \frac{T}{8}$ 时有
 $y = A \cos \left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{8} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ ，所以小球从最高点向下运动的距离 $d = A - \frac{\sqrt{2}}{2} A = \frac{2 - \sqrt{2}}{2} A$ ，故 D 错误。
 故选 D。

3. 【答案】D

【详解】A. 根据开普勒第三定律，卫星的轨道半长轴越大，周期越大，故 A 错误；
 B. 巡天空间望远镜在 Q 点的速度小于在圆轨道运动时的速度，故 B 错误；
 C. 卫星在 P 点由圆轨道变为椭圆轨道是离心运动，需要加速，故 C 错误；
 D. 卫星从圆轨道运动到椭圆轨道需要加速，所以在椭圆轨道运动时的机械能大于在圆轨道上运动时的机械能，故 D 正确。故选 D。

4. 【答案】C 关注湖北升学通获取最新动态

【详解】A. 由题意可知，电子从 a 运动到 b，则图甲中流过电流表的电流方向为从 b 到 a
 D. 由于电子受静电力方向水平向左，与电子速度方向间的夹角为钝角(当电子的速度方向沿金属板 M 板面方向时，静电力方向与电子速度方向间的夹角为直角，该方向射出的电子是不会有在两板间运动)，故电子在两板间均做减速运动，但不是匀减速直线运动，故 D 错误；

B. 根据动能定理 $-eU = 0 - \frac{1}{2}mv^2$ ，U 增大，到达 N 极板电子数减少，电流表的读数减小，故 B 错误；

C. 当电子到达 N 板的速度恰好为 0，电流为 0，故 C 正确。故选 C。

5. 【答案】C

【详解】ABC. 质点 P 在 $0 \sim t_0$ 时间内先加速后减速运动， t_0 时刻距离原点最远， $t_0 \sim 2t_0$ 时间内反向先加速后减速运动， $2t_0$ 时刻回到原点，且速度减为零；质点 Q 在 $0 \sim t_0$ 时间内先做加速度增加的加速运动，后做加速度减小的加速运动， t_0 时刻速度达到最大， $t_0 \sim 2t_0$ 时间内做加速度增大的减速运动，后做加速度减小的减速运动， $2t_0$ 时刻速度减为零，此过程一直向前运动， $2t_0$ 时刻距离原点最远，故 C 正确；

D. $v-t$ 图像中 $\frac{t_0}{2}$ 与 $\frac{3}{2}t_0$ 时刻速度等大反向； $a-t$ 图像的面积表示速度变化量， $\frac{t_0}{2} \sim \frac{3}{2}t_0$ 内速度

的变化量为零，因此 $\frac{t_0}{2}$ 与 $\frac{3}{2}t_0$ 时刻的速度等大同向，D 错误。故选 C。

6. 【答案】B

【详解】整个过程，由动量定理得 $mgt - I_F = 0$ 解得 $I_F = mgt$ ，即图像中阴影部分的面积大小 $I_F = mgt = 5400\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ，故 B 正确。故选 B。

7. 【答案】B 关注湖北升学通获取最新动态

【详解】B. $\theta = 0$, $B_x = 2T$, $\theta = \frac{\pi}{2}$, $B_y = 2T$, 可知 a 棒可能位于第四象限角平分线上，电流方向垂直纸面向里，或位于第二象限角平分线上，电流方向垂直纸面向外， $B_{ax} = 2T$, $B_{ay} = 2T$, $B_a = 2\sqrt{2}T$ ，故 B 正确；

A. 由 $\theta = 0$ 时， $B_{ay} + B_b = 6T$, $B_b = 4T$, 则导线 b 中电流方向垂直纸面向里，故 ab 电流方向可能相同或相反，故 A 错误；

CD. 导线 b 移动过程中， B_b 与 B_a 的夹角从 $\frac{\pi}{4}$ 到 $\frac{5}{4}\pi$ 间变化，则 O 点处磁感应强度先减小后增大，且最小值不为 0，C 错误，D 错误。故选 B。

8. 【答案】CD

【详解】A. 红光的频率比绿光的频率小，则红光的折射率小于绿光的折射率，在 PQ 面，入射角相同，根据折射定律 $n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha}$ 可知绿光在 MN 面的折射角较小，根据几何关系可知绿光比红光更靠近 N 点，故 A 错误；

B. 在 MN 面上，根据对称性和光路可逆原理可知，关注湖北升学通获取最新动态，出射光线与法线间的夹角均为 θ ，故出射光线与界面的夹角相等，故 B 错误；

C. 根据全反射发生的条件 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知红光发生全反射的临界角较大， θ 逐渐增大时，折射光线与 NP 面的交点右移过程中，在 NP 面的入射角先小于红光发生全反射的临界角，所以红光的全反射现象先消失，故 C 正确；

D. 在 PQ 面，光是从光疏介质到光密介质，无论 θ 多大，在 PQ 面都不可能发生全反射，故 D 正确；故选 CD。

9. 【答案】AD

【详解】A. 1、2 两球水平方向速度相等， $v_0 = v_2 \cos 45^\circ$, 得 $v_2 = \sqrt{2}v_0$, 由竖直方向运动可得 $a_2 > a_1$, 故球 2 所受电场力向下，球 1 所受电场力向上，球 1 带正电，球 2 带负电，故 A 正确；

B. 对球 1, $mg - Eq = ma_1$, $a_1 = \frac{g}{2}$, 对球 2, $mg + Eq = ma_2$, $a_2 = \frac{3}{2}g$, 据 $\Delta v = a\Delta t$, 且 Δt 相等，1、2 两球速度变化量不相等，故 B 错误；

C. 电场力对球 1 做负功，对球 2 做正功，球 1 机械能减少，球 2 机械能增加，两球机械能变化量不同，故 C 错误。

D. 1、2 两球运动时间为 t, 竖直方向 $\frac{1}{2}a_1 t^2 = (-v_2 \sin 45^\circ) t + \frac{1}{2}a_2 t^2$, 得 $t = \frac{2v_0}{g}$, 相遇时球 1 速度 $v_1' =$

$\sqrt{v_0^2 + (a_1 t)^2} = \sqrt{2}v_0$, 球 2 速度 v_2' , $v_2' = \sqrt{v_0^2 + (-v_0 + a_2 t)^2} = \sqrt{5}v_0$, $\frac{v_1'}{v_2'} = \frac{\sqrt{2}v_0}{\sqrt{5}v_0} = \frac{\sqrt{10}}{5}$, 故 D 正确。

故选 AD。

10. 【答案】BC

【详解】A. 当 $A_1 A_2$ 运动到 $x = 0$ 之前，金属框 $D_1 D_2$ 边切割磁感线，框中产生逆时针的感应电流，由

左手定则， D_1D_2 边受到向左的安培力，框匀速运动，由平衡条件可知，外力 F 向右； A_1A_2 由 $x=0$ 运动到 $x=\frac{1}{2}d$ 过程，框中 A_1A_2 和 D_1D_2 都在垂直切磁感线且同向叠加，框中产生顺时针的感应电流，

由左手定则 A_1A_2 和 D_1D_2 边均受到向左的安培力，外力 F 仍然向右，故该过程中外力 F 一直向右，故

A 错误。关注湖北升学通获取最新动态

B. A_1A_2 运动到 $x=\frac{1}{2}d$ 时，金属框中 A_1A_2 和 D_1D_2 都在垂直切磁感线且同向叠加，此时框中感应电动势最大 $E_{m1}=2B_0y_m v_0=2B_0dv_0$ ，故 B 正确；

C. D_1D_2 在 $x=0$ 至 $x=d$ 区间运动过程中，只有 D_1D_2 边在切割，感应电动势的瞬时表达式

$e_1=B_0yv_0=B_0v_0d\sin\frac{x}{d}\pi=B_0v_0d\sin\frac{\pi v_0}{d}t$ ，由表达式可知，产生正弦交流电，等效于面积为 S 的线圈

在匀强磁场中做匀速圆周运动，转动角速度 $\omega=\frac{\pi v_0}{d}$

由感应电动势最大值 $E_m=B_0S\omega=B_0dv_0$ ，解得 $S=\frac{d^2}{\pi}$

$x=0$ 至 $x=d$ 区间相当于绕圈由中性面转动角度 $0\sim\pi$ ，磁通量变化量 $\Delta\Phi=2B_0S$ ，

金属框与导轨接触的两条边短路，故框中总电阻为 $2R$ ，

故感应电动势的平均值 $\bar{E}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ，感应电流的平均值 $\bar{I}=\frac{\bar{E}}{2R}$

流过金属框横截面的电荷量 $q=\bar{I}\Delta t=\frac{\Delta\Phi}{2R}=\frac{2B_0S}{2R}=\frac{B_0d^2}{\pi R}$ ，

$x=0$ 至 $x=2d$ 区间，磁通量变化大小与 $x=0$ 至 $x=d$ 区间相同，故流过金属框横截面的电荷量大

小也相等。故 D_1D_2 运动到 $x=2d$ 的过程中，流过金属框横截面的电荷量为 $\frac{B_0d^2}{\pi R}$ ，故 C 正确；

D. D_1D_2 在 $x=0$ 至 $x=d$ 区间运动过程中，产生正弦交流电，感应电动势最大值为 $E_{m2}=B_0dv_0$ ，则有效

值 $E_{有}=\frac{E_{m2}}{\sqrt{2}}=\frac{B_0dv_0}{\sqrt{2}}$ ，回路中产生的焦耳热 $Q_1=\frac{E_{有}^2}{2R}t=\frac{\left(\frac{B_0dv_0}{\sqrt{2}}\right)^2}{2R}\cdot\frac{d}{v_0}=\frac{B_0^2d^3v_0}{4R}$

D_1D_2 在 $x=d$ 至 $x=2d$ 区间运动过程中，两边切割，感应电动势的瞬时表达式 $e_2=2B_0v_0d\sin\frac{x}{d}\pi$ ，同

理，回路中产生的焦耳热 $Q_2=\frac{E_{2有}^2}{2R}t=\frac{\left(\frac{2B_0dv_0}{\sqrt{2}}\right)^2}{2R}\cdot\frac{d}{v_0}=\frac{B_0^2d^3v_0}{R}$

D_1D_2 在 $x=2d$ 至 $x=3d$ 区间运动过程中， A_1A_2 边切割磁感线，产生感应电流与 D_1D_2 在 $x=0$ 至 $x=d$ 区间运动过程中相同，故回路中产生的焦耳热与此区间也相同。由功能关系可知，外力对金属框所

做的功 $W = 2Q_1 + Q_2 = \frac{3B_0^2 d^3 v_0}{2R}$, 故 D 错误。故选 BC。

11. (6分) (评分细则: 本题 6分, 共 3问, 每问 2分)

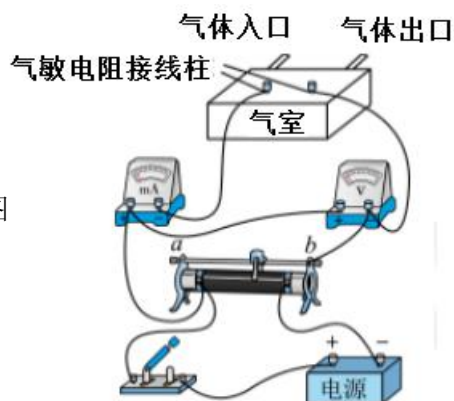
【答案】(1) 上端 14.92 (14.91~14.93 均可) (2) 187.5 (3) 无

【详解】(1) 零刻度应与弹簧的上端对齐; 由图乙可知该刻度尺的最小分度值为 1mm, 估读到分度值的下一位, 则弹簧的长度 $L_0 = 14.91\text{cm}$;

(2) 根据胡克定律, 结合 $F-x$ 图像可知, 弹簧的劲度系数 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{15}{0.08} \text{N/m} = 187.5 \text{N/m}$

(3) 本实验由于是竖直悬挂测弹簧原长, 之后悬挂重物做实验, 所以对测量结果没有影响。

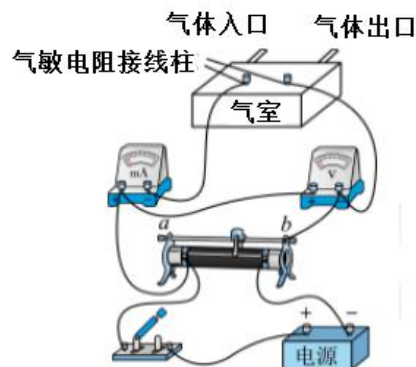
12. (10分) (评分细则: 本题 10分, 共 2问, 5个空, 每空 2分)



【答案】(1) ① R_1 ② 如图

(2) ① 减小 ② 调小 ③ 偏大

【详解】(1) ①② 气敏电阻 R_q 随甲醛浓度 η 变化的曲线可知, 甲醛浓度为 0 时气敏电阻大约为 500Ω , 根据所给器材参数及伏安法测电阻的原理, 电流表应采用内接电路, 滑动变阻器采用分压式接法, 滑动变阻器的阻值越小调节越方便, 故选择 R_1 ; 实物连接如图。关注湖北升学通获取最新动态



(2) ① 随着甲醛浓度的增加, 气敏电阻变大, 其上分压变大, 电阻箱上分压减小, 故电压表的示数逐渐减小;

② 当甲醛浓度更低时, R_q 更小, 要求此时电阻箱两端的电压仍为 1V, 分压不变, 则 R 应变小, 即需要调小电阻箱的阻值。

③ 使用一段时间后, 由于电源的电动势略微变小, 内阻变大, 电路中的电流将变小, 电压表的示数将偏小, 故其甲醛浓度的测量结果将偏大。

13. (10分) (评分细则: 本题 10分, 共 2问, 第 1问 4分, 第 2问 6分。①②⑤各 2分, ③及判断过程共 2分, ④和⑥共 2分。)

【答案】(1) 4A (2) $3p_0$

解: (1) 对变压器, 由 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ① 得 $U_2 = 44\text{V}$ (2分)

副线圈的电流有效值 $I_2 = \frac{U_2}{R} = 4\text{A}$ ② (2分)

(2) 初始时 $h = \frac{2}{3}H$ ，假设活塞刚好到达气缸口时，气体温度为 T_1 ，

由盖—吕萨克定律 $\frac{sh}{T_0} = \frac{sH}{T_1}$ ③ 解得 $T_1 = 1.5T_0 < 3T_0$ (2分)

此后气体体积不再变化，由查理定律得 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{3T_0}$ ④

活塞上升至气缸口前做等压变化，对活塞，有 $p_1S = p_0S + mg$ ⑤ (2分)

④⑤联立得 $p_1 = \frac{3}{2}p_0$ ， $p_2 = 3p_0$ ⑥ (2分)

(或由气体实验定律得 $\frac{p_1sh}{T_1} = \frac{p_2sH}{3T_0}$ 解得 $p_2 = 3p_0$ ， $p_2 > p_1$ ，故压强为 $p_2 = 3p_0$ 同样给分)

14. (16分) (评分细则：本题 16 分，共 3 问，第 1 问 4 分，第 2 问 6 分，第 3 问 6 分。①④⑤⑥ 各 2 分，②③共 2 分，⑦⑧⑨⑩ ⑪⑫各 1 分。)

【答案】(1) $v_1 = \frac{(\sqrt{3}-1)qBL}{2m}$ (2) $v_2 = \frac{(\sqrt{3}+1)qBL}{2m}$ (3) $t_{\max} = \frac{4\pi m}{3qB}$

解：(1) 当粒子从 A 点垂直射入，从 B 点射出时，入射速度最小，设最小入射速度为 v_1 ，则

$$R_2 - R_1 = 2r_1 \quad \text{①} \quad (2分) \quad (r_1 = \frac{R_2 - R_1}{2} \text{ 同样给分})$$

$$qv_1B = m\frac{v_1^2}{r_1} \quad \text{②}$$

由①②式可得 $v_1 = \frac{(\sqrt{3}-1)qBL}{2m}$ ③ (2分)

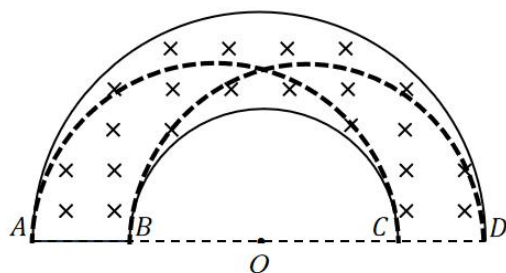
(2) 若粒子均以垂直 AB 的速度发射，要使粒子均从 CD 射出，则 A、B 处入射粒子的轨迹如图所示，设粒子入射速度的大小为 v_2 ，则 [关注湖北升学通获取最新动态](#)

$$R_2 + R_1 = 2r_2 \quad \text{④} \quad (2分)$$

$$(r_2 = \frac{(\sqrt{3}+1)L}{2} \text{ 同样给分})$$

$$qv_2B = m\frac{v_2^2}{r_2} \quad \text{⑤} \quad (2分)$$

由④⑤式可得 $v_2 = \frac{(\sqrt{3}+1)qBL}{2m}$ ⑥ (2分)



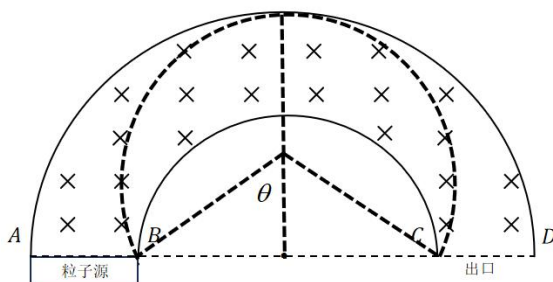
(3) 设粒子在磁场中运动的周期为 T ，最长时间为 t_{\max} ，粒子轨迹如图所示，设此时粒子的轨迹半径为 r_3 ，则 $L^2 + (2L - r_3)^2 = r_3^2$ ⑦ (1分)

由牛顿第二定律， $qv_3B = m\frac{v_3^2}{r_3}$ ⑧ (1分)

$$T = \frac{2\pi r_3}{v_3} \quad \text{⑨} \quad (1分)$$

$$\sin \theta = \frac{L}{r_3} \quad \text{⑩} \quad (1分)$$

从出口 CD 射出的粒子在磁场中运动的最长时间为



$$t_{\max} = \frac{2\pi - 2\theta}{2\pi} T \quad \text{⑪} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由⑦⑧⑨⑩⑪得 } t_{\max} = \frac{4\pi m}{3qB} \quad \text{⑫} \quad (1 \text{分})$$

15. (18分) (评分细则: 本题18分, 共3问, 第1问6分, 第2问6分, 第3问6分。①②③各1分, ④⑤共1分, ⑥⑦共2分(任错1个不给分); ⑧⑨⑩各2分; ⑪⑫共2分(任错1个不给分), ⑬2分, ⑭⑮各1分。) 关注湖北升学通获取最新动态

【答案】(1) $v'_{A1} = 0$, $v'_{B1} = 2\sqrt{\frac{1}{5}gL}$ (2) L ; (3) $Q = 0.6(6n^2 - 6n + 1)mgL$

解: (1) 对 A, 由牛顿第二定律, $mg \sin \theta = ma_1$ ① 解得 $a_1 = g \sin \theta = 0.6g$ (1分)

对 B, 由牛顿第二定律, $3mg \sin \theta - \mu 3mg \cos \theta = 3ma_2$ ② 解得 $a_2 = 0.2g$ (1分)

故 A、B 第一次碰撞前, A 加速, B 也加速。

设 A、B 开始运动到 A、B 第一次碰撞时间为 t_1 , 则有 $L = \frac{1}{2}a_1 t_1^2 - \frac{1}{2}a_2 t_1^2$ ③ 解得 $t_1 = \sqrt{\frac{5L}{g}}$ (1分)

则碰撞前瞬间 A、B 的速度分别为 $v_{A1} = a_1 t_1 = \sqrt{\frac{9}{5}gL}$ ④, $v_{B1} = a_2 t_1 = \sqrt{\frac{1}{5}gL}$ ⑤ (1分)

A 和 B 发生弹性碰撞, 根据动量守恒和机械能守恒得

$$mv_{A1} + 3mv_{B1} = mv'_{A1} + 3mv'_{B1}, \quad \frac{1}{2}mv_{A1}^2 + \frac{1}{2}3mv_{B1}^2 = \frac{1}{2}mv_{A1}'^2 + \frac{1}{2}3mv_{B1}'^2$$

联立解得 $v'_{A1} = 0$ ⑥, $v'_{B1} = 2v_{B1} = 2\sqrt{\frac{1}{5}gL}$ ⑦ (2分)

(2) 第一次碰撞后到第二次碰撞前, A、B 共速时相距最远, 则有

$$v = v'_{B1} + a_2 t_0 = v'_{A1} + a_1 t_0 \quad \text{⑧} \quad (2 \text{分})$$

$$d_m = \frac{1}{2}(v'_{B1} + v)t_0 - \frac{1}{2}(v'_{A1} + v)t_0 \quad \text{⑨} \quad (2 \text{分})$$

联立解得 $t_0 = \frac{v'_{B1} - v'_{A1}}{a_1 - a_2} = \frac{5v_{B1}}{g}$, $d_m = \frac{(v'_{B1} - v'_{A1})^2}{2(a_1 - a_2)} = L$ ⑩ (2分)

(3) 第一次碰撞后到第二次碰撞前, 有 $v'_{B1} t_2 + \frac{1}{2}a_2 t_2^2 = v'_{A1} t_2 + \frac{1}{2}a_1 t_2^2$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{2(v'_{B1} - v'_{A1})}{a_1 - a_2} = 10\sqrt{\frac{L}{5g}},$$

则第二次碰前 $v_{A2} = v'_{A1} + a_1 t_2 = 6\sqrt{\frac{1}{5}gL}$, $v_{B2} = v'_{B1} + a_2 t_2 = 4\sqrt{\frac{1}{5}gL}$

第二次碰撞过程: A 和 B 发生弹性碰撞, 根据动量守恒和机械能守恒得

$$mv_{A2} + 3mv_{B2} = mv'_{A2} + 3mv'_{B2}$$

$$\frac{1}{2}mv_{A2}^2 + \frac{1}{2}3mv_{B2}^2 = \frac{1}{2}mv_{A2}'^2 + \frac{1}{2}3mv_{B2}'^2$$

$$\text{联立解得 } v'_{A2} = 3v_{B1} = 3\sqrt{\frac{1}{5}gL} \quad \text{⑪}, \quad v'_{B2} = 5v_{B1} = 5\sqrt{\frac{1}{5}gL} \quad \text{⑫} \quad (2 \text{分})$$

同理可得，第二次碰撞后到第三次碰撞前，有 $v'_{B2}t_3 + \frac{1}{2}a_2t_3^2 = v'_{A2}t_3 + \frac{1}{2}a_1t_3^2$

$$\text{解得 } t_3 = \frac{2(v'_{B2} - v'_{A2})}{a_1 - a_2} = 10\sqrt{\frac{L}{5g}},$$

则第三次碰前, $v_{A3} = v'_{A2} + a_1t_3 = 9v_{B1}$, $v_{B3} = v'_{B2} + a_2t_3 = 7v_{B1}$

同理，第三次弹性碰撞后， $v'_{A3} = 6v_{B1}$ ， $v'_{B3} = 8v_{B1}$

由此可推知，第 n 次碰后 B 的速度为 $v'_{Bn} = 2v_{B1} + 3(n-1)v_{B1} = (3n-1)v_{B1}$ ⑬ (1分)

第 $n-1$ 次碰撞到第 n 次碰撞前经历的时间为 $t_n = t_{n-1} = \dots = t_2 = 10\sqrt{\frac{L}{5g}}$

从释放开始到第 n 次碰撞前的过程中，B 物块的位移为 $x_B = x_{B1} + x_{B2} + x_{B3} + \dots + x_{Bn}$

其中 $x_1 = \frac{1}{2}a_2t_1^2 = \frac{L}{2}$ ， $x_2 = v'_{B1}t_2 + \frac{1}{2}a_2t_2^2$ ， $x_3 = v'_{B2}t_3 + \frac{1}{2}a_2t_3^2$ ， $\dots\dots x_n = v'_{B(n-1)}t_n + \frac{1}{2}a_2t_n^2$

带入数据解得 $x_B = \frac{L}{2} + 3n(n-1)L$ ⑭ (2分)

B 物块与斜面间因摩擦产生的热量为 $Q = \mu 3mg \cos \theta x_B$, 关注湖北升学通获取最新动态

带入数据解得 $Q = 0.6(6n^2 - 6n + 1)mgL$ ⑮ (1分)