石家庄市2025届高中毕业年级教学质量检测（二）

物理参考答案

一、单项选择题：本题共7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。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	C	C	A	C	A	B

二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

题号	8	9	10
答案	BCD	BC	AB

三、非选择题：共54分。

11. （8分）（1） B（2分） 相同（2分） （2） ① $\frac{2\pi n}{t}$ （2分） ② C（2分）

12. （8分）（1） A_2 （1分） R_2（1分） （2）A （2分）（3） 5.14±0.04（2分） 32.8±0.3（2分）

13. （8分）

【解析】 （1）（3分）温度从 T_1 升高到 T_2 的过程，封闭气体做等压变化，设玻璃管的横截面积为 S:

$$\frac{L_1S}{T_1}=\frac{L_2S}{T_2}$$ （2分）

解得：$L_2=28.0\text{cm}$ （1分）

（2）（5分）保持温度 T_2 不变，将玻璃管顺时针旋转60°，管内气体的压强 $p_3=p_0+h\sin 30^0$，

初态管内气体的压强 $p_1=p_0+h$ （2分） $p_2=p_1$

方法一：由理想气体状态方程可得：$\frac{p_1L_1S}{T_1}=\frac{p_3L_3S}{T_2}$ （2分）

解得：$L_3=29.4\text{cm}$（1分）

方法二：由理想气体状态方程可得：$p_2L_2S=p_3L_3S$ （2分）

解得：$L_3=29.4\text{cm}$（1分）

14. （14分）

【解析】（1）（4分）根据动量定理：$I=mv_A$（1分）

在 C 点根据牛顿运动定律：$mg = m\frac{v_C^2}{r}$（1 分）

滑块由 A 运动到 C 的过程中：$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + 2mgr$（1 分）

解得：$I = 0.5\text{N}\cdot\text{s}$（1 分）

（2）（5 分）滑块由 A 运动到 D 的过程中，由动能定理得：$-\mu mg\cdot l = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$　（1 分）

解得：$v_D = 4\text{m/s}$

因为 $v_D > v_0$，所以滑块先做匀减速直线运动，假设滑块可以减速到与传送带共速，

则：$t_1 = \frac{v_D - v_0}{\mu g} = 0.5\text{ s}$

滑块运动的位移：$x = \frac{v_D + v_0}{2}t_1 = \frac{7}{4}\text{m} < L = 4\text{m}$

所以假设成立，滑块到达 E 点时速度 $v_E = v_0 = 3\text{m/s}$　（1 分）

滑块与光滑圆弧物块组成的系统水平方向动量守恒，滑块滑到 H 点时，它们水平方向有相同的速度 $v_共$，

设此时滑块竖直方向分速度为 v_y，

根据动量守恒得：$mv_E = (m+M)v_共$（1 分）

由能量守恒得：$\frac{1}{2}mv_E^2 = \frac{1}{2}(m+M)v_共^2 + \frac{1}{2}mv_y^2 + mgR$（1 分）

解得：$v_y = 1\text{m/s}$

滑块冲上圆弧形物块后上升到最高点时与 H 点之间的距离：$h = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{1}{20}\text{m}$（1 分）

（3）（5 分）滑块冲上物块到与物块分离的过程中，

水平方向动量守恒：$mv_E = mv_1 + Mv_2$（1 分）

能量守恒：$\frac{1}{2}mv_E^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$（1 分）

解得：v_1=-1m/s，v_2=2m/s

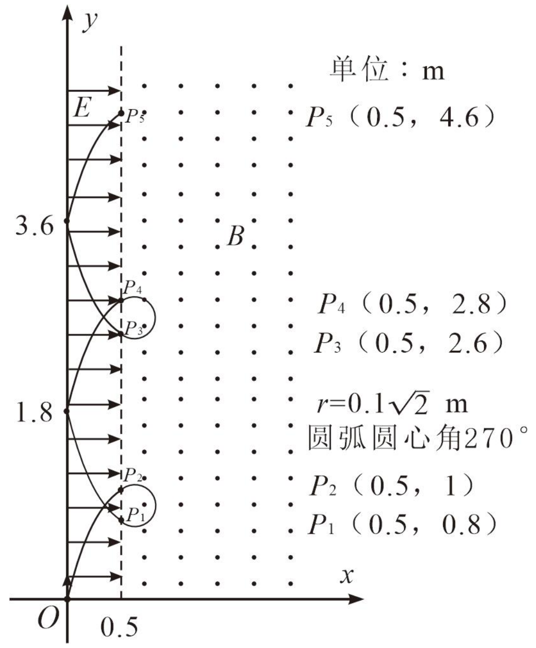
滑块返回到传送带上时，先减速运动又反向加速返回 E 点，该过程所用时间：$t_2 = \frac{2v_1}{\mu g} = 1\text{s}$

此过程中，滑块与传送带的相对位移：$x_2 = v_0t_2 = 3\text{m}$（1 分）

滑块由 D 点滑上传送带到与传送带共速时，二者的相对位移：$x_1=\frac{v_D+v_0}{2}t_1-v_0t_1=0.25\text{m}$（1 分）

整个过程中滑块和传送带因摩擦产生的热量：

$Q=\mu mg(x_1+x_2)=0.65\text{J}$（1 分）



15.（16 分）

（1）（2 分）粒子在电场中运动，x 方向做匀加速直线运动

有：$v_x^2=2\frac{Eq}{m}d$（1 分）

解得：$v_x=1\times10^4\text{m/s}$

粒子进入磁场时的速度：$v_1=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=\sqrt{2}\times10^4\text{m/s}$（1 分）

（2）（8 分）设粒子在电场中运动的时间为 t，

有：$d=\frac{1}{2}\frac{Eq}{m}t^2$（1 分）

解得：$t=1\times10^{-4}\text{s}$

粒子在 y 方向做匀速运动，t 时间内，y 方向位移为：$y=v_yt$（1 分），　解得：$y=1\text{m}$

粒子在磁场中做匀速圆周运动，设半径为 r，周期为 T_0

有：$qv_1B=\frac{mv_1^2}{r}$（1 分）

解得：$r=0.1\sqrt{2}\text{m}$

有：$T_0=\frac{2\pi r}{v_1}$（1 分）

解得：$T_0=\frac{2\pi m}{qB}=2\pi\times10^{-5}\text{s}$

设进入磁场时速度与水平方向夹角为α，$\sin\alpha=\frac{v_y}{v_1}$

解得α=45°，粒子在磁场中运动的弦长$\Delta l=\sqrt{2}r=0.2\text{m}$（1 分）

轨迹如图所示，从 O 点到第一次到 y 轴经历一个周期，y 方向的位移为：$\Delta y = 2y - \Delta l = 1.8\text{m}$（1 分）

设粒子经过 n 个周期后到达点（0.5m,4.6m）

则：$1.8n + y = 4.6\text{m}$，解得：$n=2$　（1 分）

则粒子经过点（0.5m,4.6m）的时刻为：

$$t' = 5t + 2\times\frac{360^\circ - 90^\circ}{360^\circ}T_0 = 5.9\times10^{-4}\text{s}$$（1 分）

（3）（6 分）附加电场后，粒子第一次到达电场边界时的速度：$v_{y1} = v_y + \frac{E'q}{m}t = 2\times10^4\text{m/s}$

粒子第一次到达电场边界时在电场中沿 y 方向运动的距离：

$$y = \frac{v_y + v_{y1}}{2}t = 1.5\text{m}$$（1 分）

粒子在磁场中做圆周运动，水平方向列动量定理：

$\sum q v_{y_1} B\Delta t = 2mv_x$（1 分）

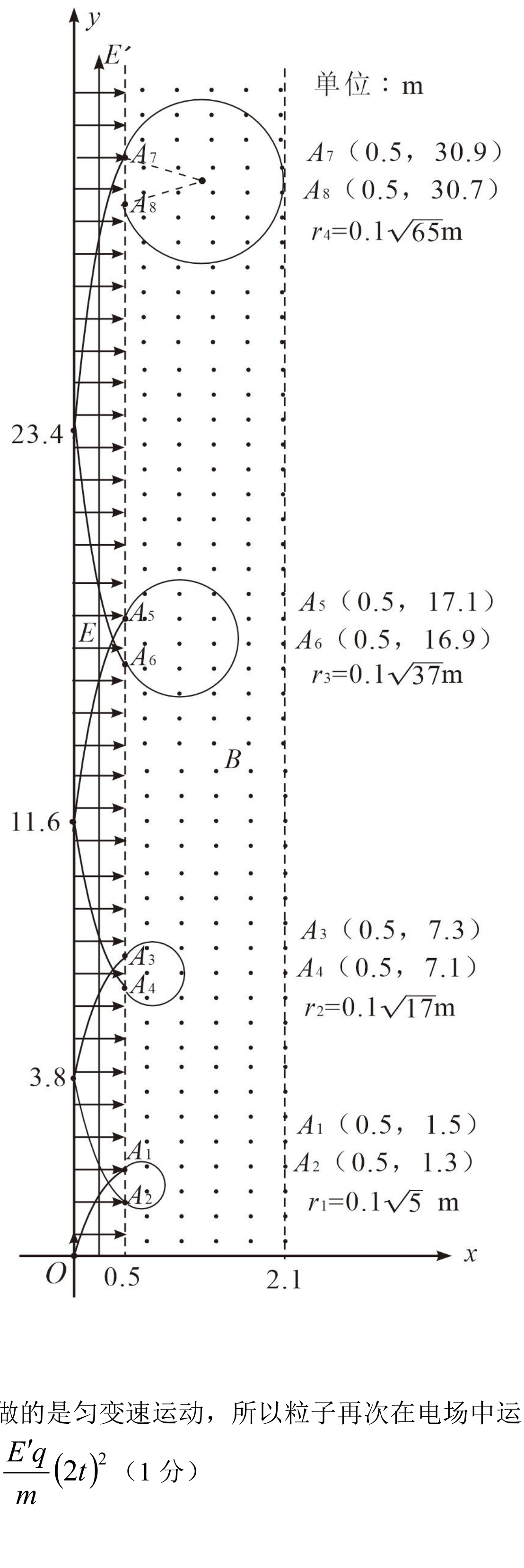
圆周运动的弦长：$\Delta l = 0.2\text{m}$

粒子从磁场返回电场，设粒子在电场中运动时 y 方向上的位移为 y_1

有：$y_1 = v_{y1}\times 2t + \frac{1}{2}\frac{E'q}{m}\times(2t)^2$（1 分）

解得：$y_1 = 6\text{m}$

之后，粒子再次进入磁场做圆周运动，由于进出磁场时水平方向速度始终为 v_x，根据水平方向动量定理，所以，粒子在磁场中做圆周运动的弦长始终为：$\Delta l = 0.2\text{m}$



接着，粒子再次从磁场返回电场，由于粒子在电场中 y 方向做的是匀变速运动，所以粒子再次在电场中运动时，y 方向上运动的位移相对上一次增加的距离为：$\Delta y = \frac{E'q}{m}(2t)^2$（1 分）

解得：$\Delta y = 4\text{m}$

$$30.7 = 1.5 - \Delta l + 6 - \Delta l + (6+4) - \Delta l + (6+4+4) - \Delta l$$

由上可知，粒子在第 4 次返回电场时经过点（0.5m，30.7m），此时

$$v_{\mathrm{y}}=v_{\mathrm{y}_0}+\frac{Eq}{m}t+(n-1)\Delta v_y=8\times10^4\mathrm{m/s}$$

粒子第 4 次进入磁场时的旋转半径设为 r'

$$q\sqrt{v_x^2+v_y^2}B=\frac{m(v_x^2+v_y^2)}{r'}$$ （1 分）

解得：$r'=\frac{\sqrt{65}}{10}\mathrm{m}$

设进入磁场时速度与水平方向夹角为 θ，$\sin\theta=\frac{v_{y4}}{v_4}$

磁场最小宽度 $\Delta x=r'(1+\sin\theta)=\frac{\sqrt{65}+8}{10}\mathrm{m}=1.6\mathrm{m}$ （1 分）