

2025 年 6 月

绵阳南山中学 2025 年春季高二期末热身考试

物理试题

命题人: 魏豪, 李欣阳 审题人: 高明, 李明忠

本试卷分为试题卷和答题卡两部分, 其中试题卷由第 I 卷 (选择题) 和第 II 卷 (非选择题) 组成, 共 6 页; 答题卡共 2 页。满分 100 分, 考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的学校、班级、姓名用 0.5 毫米黑色签字笔填写清楚, 同时用 2B 铅笔将考号准确填涂在“准考证号”栏内。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡对应题目标号的位置上, 如需改动, 用橡皮擦擦干净后再选涂其它答案; 非选择题用 0.5 毫米黑色签字笔书写在答题卡的对应框内, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。
3. 考试结束后将答题卡收回。

第 I 卷 (选择题, 共 48 分)

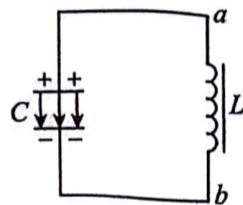
一、本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 关于热力学定律, 下列说法正确的是()

- A. 当墨水均匀扩散到整杯清水后, 经过足够长的时间, 墨水和清水会自动分开
- B. 因为能量守恒, 随着科技的发展, 能量可以循环利用, 从而可以解决能源危机问题
- C. 系统 A 和系统 B 之间达到热平衡后, 它们的温度不一定相同
- D. 热量可能从低温物体传到高温物体

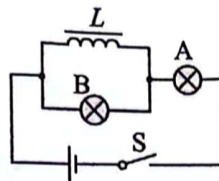
2. LC 振荡电路中, 某时刻电容器两极板间的电场方向如图所示, 在此后的一段时间内电场强度不断增大, 则该段时间内()

- A. 电容器在放电
- B. LC 振荡电路中电流方向由 b 流向 a
- C. 电感线圈 L 中的磁场能在增大
- D. 若减小线圈的自感系数, 则振荡电路的周期变大

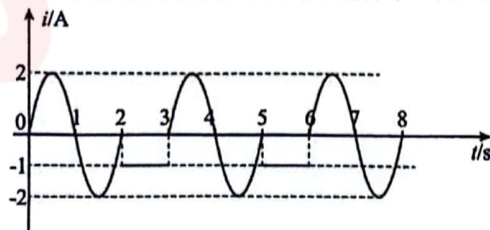


3. 如图所示, L 是直流电阻不计但自感系数很大的线圈, A 和 B 是两个相同的小灯泡, 则下列说法正确的是()

- A. 开关闭合瞬间, A 和 B 一起亮, 达到稳定后 B 熄灭, A 亮度不变
- B. 开关闭合瞬间, A 和 B 一起亮, 达到稳定后 B 熄灭, A 变得更暗
- C. 开关闭合达到稳定后断开开关, A 立即熄灭, B 闪亮一下后逐渐熄灭
- D. 开关闭合达到稳定后断开开关, A 和 B 一起立即熄灭



4. 某种交流电的电流 i 随时间 t 变化的图像如图中实线所示, 则这种交流电的有效值为()



A. $\frac{\sqrt{15}}{3}$ A

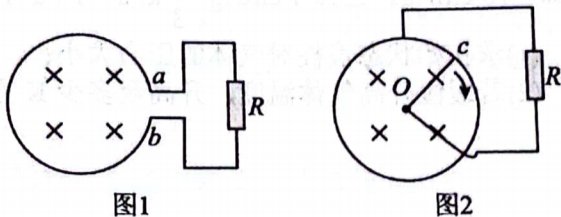
B. $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ A

C. $\frac{5}{3}$ A

D. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ A

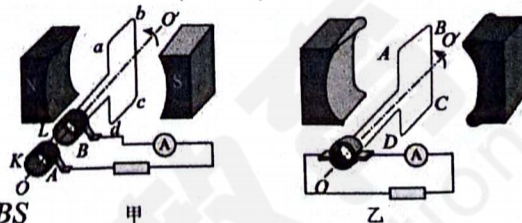
线圈的 a 、 b 两端, 如图 1 所示, 磁感应强度以强度以 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 1 \text{ T/s}$ 均匀增大时, 电阻 R 消耗的功率为 P ; 若磁感应强度恒为 1 T , 线圈闭合, 在线圈边缘与圆心 O 之间接入定值电阻 R , 如图 2 所示, 电阻不计的金属棒 Oc 沿着半径放在线圈上 (与线圈接触良好), 绕圆心 O 匀速转动, 电阻 R 消耗的功率也为 P 。金属棒 Oc 转动的角速度为 ()

- A. $2\pi \text{ rad/s}$
B. $3\pi \text{ rad/s}$
C. $4\pi \text{ rad/s}$
D. $5\pi \text{ rad/s}$

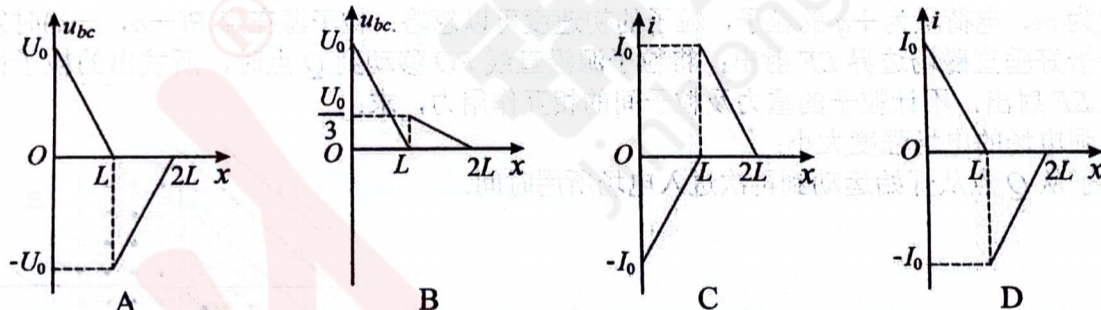
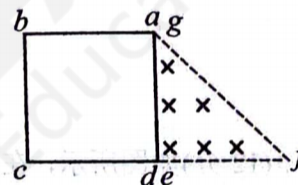


6. 如图为交变电流的两种引出方式, 图甲采用两滑环引出电流, 图乙则采用换向器实现电流的导出, 两装置其它部分完全一样。发电机矩形线框匝数为 N , 面积为 S , 线框所在磁场可视为匀强磁场, 磁感应强度为 B , 线框从图示位置开始以角速度 ω 绕轴转动, 图中电阻阻值均为 R , 不计其它电阻, 电流表均为理想交流电表。下列说法正确的是 ()

- A. 图示位置电动势为 $\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$
B. 甲图电流表读数是乙图电表的 2 倍
C. 甲图中线框转动一圈, 通过电阻的电荷量为 0
D. 乙图中线框转动一圈, 通过电阻的电荷量为 $\frac{2NBS}{R}$

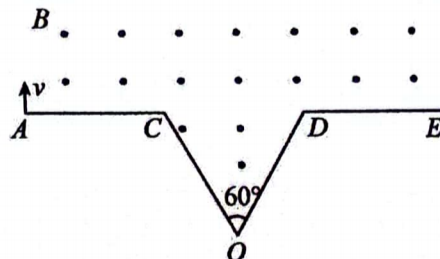


7. 如图所示, 在直角边长为 L 的等腰直角三角形区域 efg 内存在垂直纸面向里的匀强磁场, 边长也为 L 的正方形导线框 $abcd$ 在纸面上向右匀速运动, cd 、 ef 始终在同一直线上。取顺时针方向的电流为正, 在线框通过磁场的过程中, bc 间电势差 u_{bc} 和感应电流 i 随位移 x 变化的图像可能正确的是 ()



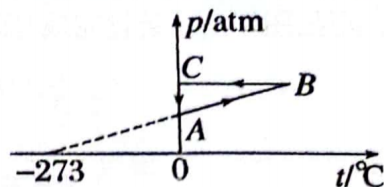
8. 如图所示, 在实线 $ACODE$ 以上的区域存在垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , $AC=OC=OD=DE=L$ 。磁场边界 A 点有一粒子源, 能射出质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子, 粒子以不同的速率垂直 AC 向上进入磁场, 若粒子从 COD 边界射出磁场, 则下列说法正确的是 ()

- A. 粒子在磁场中运动的时间最短是 $\frac{\pi m}{2qB}$
B. 粒子在磁场中运动的时间最长是 $\frac{7\pi m}{6qB}$
C. 粒子的速率可能是 $\frac{(4\sqrt{3}-4)qBL}{m}$
D. 粒子的速率可能是 $\frac{(4\sqrt{3}-6)qBL}{m}$



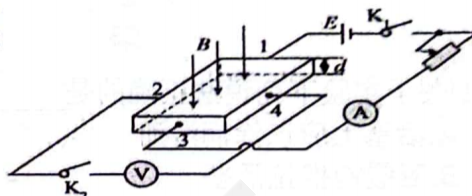
二、锦宏教育微信公众号：JH10521 共 16 分。在每小题给出的四个选项中，至少有一项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 如图所示为一定质量理想气体状态变化的 $p-t$ 图像。图中 BA 的延长线过 $(-273^\circ\text{C}, 0)$ 点， CB 平行于 t 轴，则下列说法正确的是()



- A. 气体由状态 A 变为状态 B ，气体的体积减小
- B. 气体由状态 C 变为状态 A ，气体体积增大
- C. 气体在状态 B 时的分子数密度比在状态 C 时的小
- D. 气体在状态 B 时的分子数密度比在状态 A 时的大

10. 如图所示，某型号霍尔元件(导电自由电荷为电子)，匀强磁场 B 垂直于霍尔元件竖直向下，工作电源 E 给电路中提供的电流为 I 时，产生的霍尔电压为 U ；元件厚度为 d ，闭合开关 K_1 、 K_2 ，下列判断中正确的是()



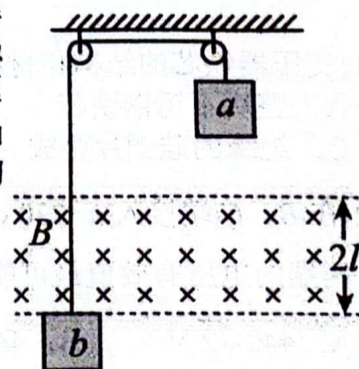
- A. 4 点电势比 2 点电势高
- B. 增加磁感应强度，电压表示数将减小
- C. 滑动变阻器接入电路的阻值变大，电压表示数将减小
- D. 调节滑动变阻器使电流保持为 I ，仅减小霍尔元件厚度 d ，则电压表示数增大

11. 某发电站远距离输电示意图如图所示，升压变压器和降压变压器均为理想变压器。已知发电站发出电压有效值 U_1 一定的交流电，降压变压器输出电压 $U_4 = U_0$ ，用户获得的功率为 P_0 ，输电线的总电阻为 r ，升压、降压变压器原副线圈的匝数比分别为 $n_1 : n_2$ 、 $n_3 : n_4$ ，则下列判断正确的是()



- A. 降压变压器的原线圈两端电压 $U_3 = \frac{n_4 U_0}{n_3}$
- B. 发电站输出的功率为 $P_0 + \frac{n_4^2 P_0^2 r}{n_3^2 U_0^2}$
- C. 若并联用户增加，则输电线上损失的电功率减小
- D. 若并联用户增加，为了使用户获得的电压 U_4 不变，可以增大升压变压器副线圈匝数 n_2

12. 如图所示，同一竖直面内的正方形导线框 a 、 b 的边长均为 l ，电阻均为 R ，质量分别为 $3m$ 和 m 。它们分别系在一跨过两个定滑轮的轻绳两端，在两导线框之间有一宽度为 $2l$ 、磁感应强度大小为 B 、方向垂直竖直面的匀强磁场区域。开始时，线框 b 的上边与匀强磁场的下边界重合，线框 a 的下边到匀强磁场的上边界的距离为 l ，现将系统由静止释放，当线框 b 全部进入磁场时， a 、 b 两个线框开始做匀速运动。不计一切摩擦和空气阻力，则()

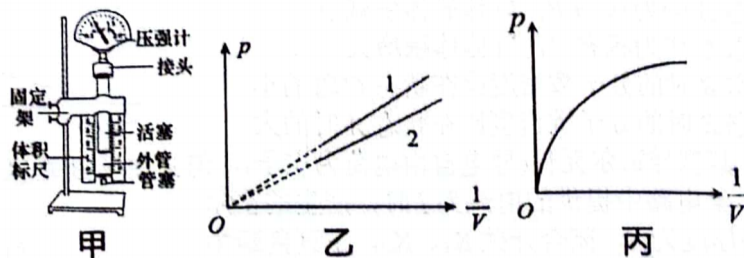


- A. a 、 b 两个线框匀速运动的速度大小为 $\frac{2mgR}{B^2 l^2}$
- B. 线框 a 从下边进入磁场到上边离开磁场所用时间为 $\frac{3B^2 l^3}{mgR}$
- C. 从开始运动到线框 a 全部进入磁场的过程中，线框 a 所产生的焦耳热 $mg l$
- D. 从开始运动到线框 a 全部进入磁场的过程中，两线框共克服安培力做功 $4mg l - \frac{8m^3 g^2 R^2}{B^4 l^4}$

第II卷(非选择题, 共52分)

三、本大题2小题, 每空2分, 共16分。

13. 用如图甲所示装置完成“探究气体等温变化的规律”实验。



(1)关于实验下列说法正确的是_____;

- A. 活塞上应该涂润滑油
- B. 应缓慢推拉活塞
- C. 用手握住注射器推拉活塞
- D. 注射器必须固定在竖直平面内

(2)封闭气体的压强缓慢增大时, 封闭气体_____ (填“从外界吸热”或“向外界放热”);

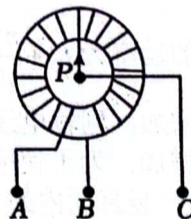
(3)某实验小组进行了两次正确的操作, 并由记录的数据作出了 $p-\frac{1}{V}$ 图像, 如图乙中的 1、2 图线所示。若两次实验气体的质量一定, 则气体温度 T_1 _____ T_2 (填“>”、“<”或“=”); 若两次实验气体的温度不变, 则气体质量 m_1 _____ m_2 (填“>”、“<”或“=”)。

(4)为能更准确地测出气体的压强, 小组同学用软管连通注射器和压强传感器, 作出的图线如图丙所示, 该图线不是直线的原因是_____。

14. 六月的骄阳炙烤着南山教室的窗户, 电扇在头顶嗡嗡作响, 但转速明显变慢, 吹出的风带着闷热。物理兴趣小组的小李注意到教室挂扇(如图甲)的转速异常, 怀疑是内部调速装置出了问题。他拆开挂扇外壳, 发现内部使用了一种自耦变压器(如图乙)来调整电机转速。



图甲



图乙

(1)变压器铁芯的结构和材料是_____;

- A. 整块不锈钢铁芯
- B. 整块硅钢铁芯
- C. 绝缘的硅钢片叠成
- D. 绝缘的铜片叠成

(2)在 B、C 端接入 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的交流电源, 触头 P 正好在 AB 的中间, 则测得 A、B 两端的电压有效值最可能接近真实情况的是_____。

- A. $440\sqrt{2}$ V
- B. 440 V
- C. 438 V
- D. 110 V

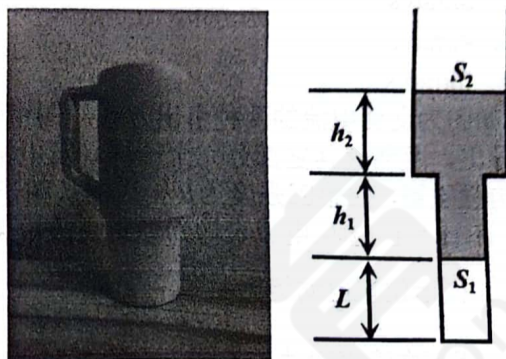
(3)若忽略漏磁、热损等影响, 在 A、B 端接入电压有效值为 U 的交流电, 用电压表测量出 A、C 两端的电压, 触头 P 沿顺时针方向绕过 n 匝的过程中, 电压表的示数由 U_1 变为 U_2 , 则该自耦调压器的线圈总匝数为_____。

四、本大题3小题，共36分，要求写出必要的文字说明、主要的计算步骤和明确的答案。

15. (8分)左图所示为某位同学的杯子，可抽象出右图模型。管内有一部分水银柱密封一定质量的理想气体，粗管足够长，细、粗管的横截面积分别为 $S_1=10\text{ cm}^2$ 、 $S_2=20\text{ cm}^2$ ，密封的气体柱长度为 $L=6\text{ cm}$ ，水银柱长度 $h_1=6\text{ cm}$ ， $h_2=9\text{ cm}$ 封闭气体初始温度为 27°C ，大气压强 $p_0=75\text{ cmHg}$ 。已知 $1\text{ cmHg}=\frac{4}{3}\text{ kPa}$ ， $1\text{ Pa}=1\text{ N/m}^2$ ， $0^\circ\text{C}=273\text{ K}$ ，求：

(1)求初始状态液柱对气体的压力大小；

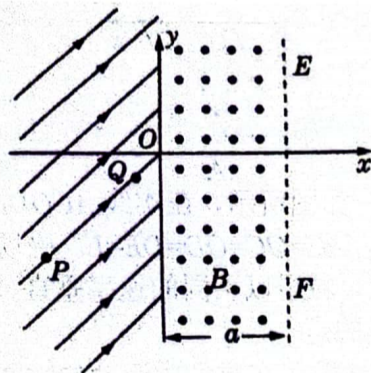
(2)若缓慢升高气体温度，升高至多少 K 方可将所有水银全部压入粗管内？



16. (12分)如图所示，在坐标系 y 轴右侧存在一宽度为 a 、垂直纸面向外的有界匀强磁场，磁感应强度的大小为 B ；在 y 轴左侧存在与 y 轴正方向成 $\theta=45^\circ$ 角的匀强电场。一个粒子源能释放质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子，粒子的初速度可以忽略。粒子源在点 $P(-a, -a)$ 时发出的粒子恰好垂直磁场边界 EF 射出；将粒子源沿直线 PO 移动到 Q 点时，所发出的粒子恰好不能从 EF 射出。不计粒子的重力及粒子间的相互作用力，求：

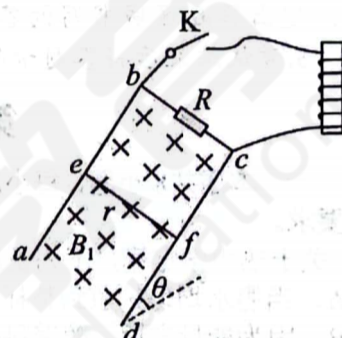
(1)匀强电场的电场强度大小；

(2)粒子从 Q 点从开始运动到再次进入电场所用时间。



17. (16分)如图所示,有一对与水平面夹角为 $\theta=53^\circ$ 的足够长平行倾斜粗糙导轨 ab 、 cd ,两导轨间距 $L=1\text{ m}$,顶端 bc 间连一电阻 R , $R=0.5\ \Omega$,在导轨与电阻构成的回路中有垂直轨道平面向下的匀强磁场,其磁感应强度大小 $B_1=1\text{ T}$.在导轨上横放一质量 $m=1\text{ kg}$,电阻 $r=0.5\ \Omega$ 、长度也为 L 的导体棒 ef ,导体棒与导轨始终接触良好,导体棒与导轨间动摩擦因素 $\mu=0.5$,又在导轨 ab 、 cd 的顶端通过导线连接一面积为 $S=5\times 10^{-3}\text{ m}^2$,总电阻也为 r 、匝数 $N=100$ 的带铁芯线圈(线圈中轴线沿竖直方向),在线圈内加上沿竖直方向,且均匀增加的磁场 B (图中未画出),连接线圈电路上的开关 K 处于断开状态.不计导轨电阻,取 $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$, $g=10\text{ m/s}^2$.求:

- (1)从静止释放导体棒,导体棒能达到的最大速度是多少;
- (2)导体棒从静止释放到稳定运行的这段时间内,流过电阻 R 的电荷量 $q=6\text{ C}$,那么导体棒下滑的距离 x 及 R 上产生的焦耳热是多少;
- (3)现闭合开关 K ,为使导体棒静止于倾斜导轨上,那么在线圈中所加磁场的磁感应强度的方向及变化率 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 大小取值范围是多少?



(16分)

绵阳南山中学2025年春季高二期末热身考试

物理参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D	B	C	A	A	C	C	D	BC	CD	BD	AD

13.(1)AB (2分) (2)向外界放热 (2分) (3) $>$; $>$ (每空2分) (4)软管中存放有一部分气体 (2分)

14.(1)C (2分) (2)C (2分) (3) $\frac{nU}{U_2-U_1}$ (2分)

15.解: (1)封闭气体初始状态的压强 $p=p_0+h_1+h_2=90\text{ cmHg}=120\text{ kPa}$ (1分)

压力 $F=pS_1$ (1分)

解得 $F=120\text{ N}$ (1分)

(2)封闭气体初始状态的温度 $T=(27+273)\text{ K}=300\text{ K}$ (1分)

水银刚全部压入粗管时封闭气体压强:

$$p_1=p_0+\frac{1}{2}h_1+h_2=87\text{ cmHg} \quad (1\text{分})$$

长度为 $L_1=L+h_1=12\text{ cm}$ (1分)

由理想气体状态方程得 $\frac{pL}{T}=\frac{p_1L_1}{T_1}$ (1分)

解得 $T_1=580\text{ K}$ (1分)

16.解: (1)粒子源在 P 点时, 粒子在电场中加速,

根据动能定理有 $\sqrt{2}qEa=\frac{1}{2}mv_1^2$ (1分)

解得 $v_1=\sqrt{\frac{2\sqrt{2}qEa}{m}}$ (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 根据牛顿第二定律有

$$qv_1B=\frac{mv_1^2}{R_1} \quad (1\text{分})$$

由几何关系知, $R_1=\sqrt{2}a$ (1分)

解得 $E=\frac{\sqrt{2}aqB^2}{2m}$ (1分)

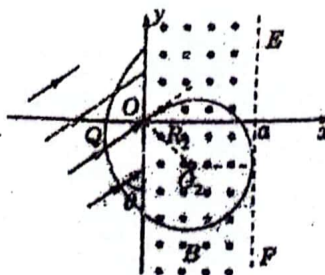
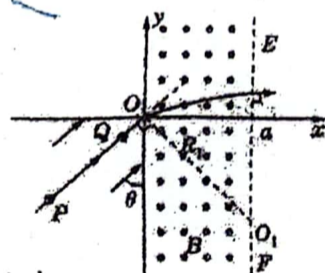
(2)粒子源在 Q 点时, 粒子在磁场中运动轨迹与边界 EF 相切,

由几何关系知 $R_2=(2-\sqrt{2})a$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $qv_2B=\frac{mv_2^2}{R_2}$ (1分)

磁场中运动速度 $v_2=\frac{(2-\sqrt{2})qBa}{m}$ (1分)

粒子从 Q 点发出, 开始在电场中做匀加速运动, 加速度为 $a=\frac{qE}{m}$ (1分)



$$a_1 = \frac{qB}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{磁场中运动用时为: } t_2 = \frac{3}{4}T = \frac{3\pi m}{2qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子从发出到再次进入电场的时间: } t = t_1 + t_2 = \frac{(4\sqrt{2}-4+3\pi)m}{2qB} \quad (1 \text{ 分})$$

17. 解: (1) 设最大速度为 v_m , 当导体棒速度达到最大值时,

$$\text{有 } B_1 IL + \mu mg \cos \theta = mg \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{导体棒中的电流为 } I = \frac{B_1 L v_m}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得导体棒能达到的最大速度是 } v_m = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设导体棒下滑的距离为 x , 整个电路产生的焦耳热为 $Q_{\text{总}}$, 根据电流的定义式 $q = I \Delta t$,

$$\text{闭合电路欧姆定律 } I = \frac{E}{R+r}, \text{ 以及法拉第电磁感应定律 } E = n \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\text{可得流过电阻 } R \text{ 的电荷量 } q = n \frac{\Delta \phi}{R+r} = \frac{B_1 L x}{R+r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得导体棒下滑的距离 } x = 6 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒从释放到稳定运行的过程中,

$$\text{根据能量守恒可得 } mg \sin \theta = Q_{\text{总}} + \frac{1}{2} m v_m^2 + \mu mg x \cos \theta \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q_{\text{总}} = 17.5 \text{ J}, \text{ 则 } R \text{ 上产生的焦耳热为 } Q_R = \frac{1}{2} Q_{\text{总}} = 8.75 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设线圈中产生的感应电动势为 E' , 流过导体棒的电流为 I' ; 对导体棒进行受力分析, 导体棒静止, 导体棒中通过的电流方向由 e 到 f , 当线圈产生得电动势较大时, 导体棒有上滑的趋势, 则摩擦力沿斜面向下;

$$\text{有 } mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = B_1 I_1 L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I_1 = 11 \text{ A}$$

$$\text{此时, 电路中的总电流为 } 2I_1 = \frac{E_1}{R_{\text{并}}+r}, \quad R_{\text{并}} = \frac{Rr}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电动势为 } E_1 = NS \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\text{解得所加磁场的磁感应强度的变化率 } \frac{\Delta B}{\Delta t} = 33 \text{ T/s} \quad (1 \text{ 分})$$

当线圈产生得电动势较小时, 导体棒有下滑的趋势, 则摩擦力沿斜面向上;

$$\text{根据共点力平衡, 有 } mg \sin \theta = B_1 I_2 L + \mu mg \cos \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I_2 = 5 \text{ A}$$

$$\text{此时, 电路中的总电流为 } 2I_2 = \frac{E_2}{R_{\text{并}}+r}, \quad E_2 = NS \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得所加磁场的磁感应强度的变化率 } \frac{\Delta B}{\Delta t} = 15 \text{ T/s} \quad (1 \text{ 分})$$

综上可得 $33 \text{ T/s} \geq \frac{\Delta B}{\Delta t} \geq 15 \text{ T/s}$, 由楞次定律可得, 线圈中的磁场方向竖直向下 (1 分)