

高二物理

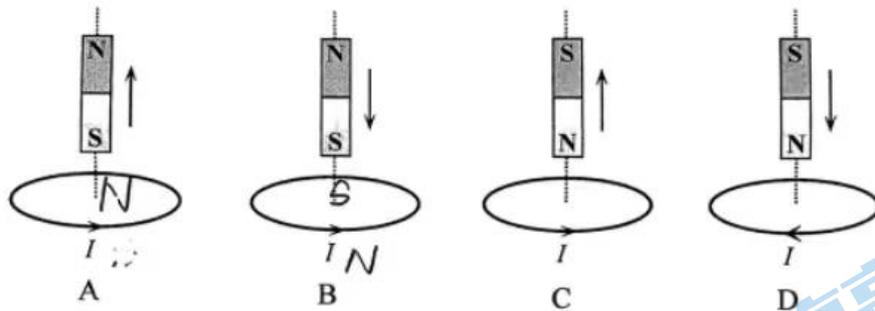
(试卷满分为 100 分, 考试时间为 90 分钟)

一、单项选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。在每题给出的四个选项中, 只有一个选项正确。请将答案填涂在答题卡上)

1. 根据麦克斯韦电磁场理论, 下列说法正确的是

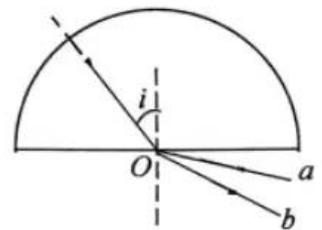
- A. 有电场的空间一定存在磁场, 有磁场的空间也一定能产生电场
- B. 在变化的电场周围一定产生变化的磁场, 在变化的磁场周围一定产生变化的电场
- C. 均匀变化的电场周围一定产生均匀变化的磁场
- D. 周期性变化的磁场周围空间一定产生周期性变化的电场

2. 如图所示, 一个闭合导体圆环固定在水平桌面上, 一根条形磁铁沿圆环的轴线运动, 使圆环内产生了感应电流。下列四幅图中, 产生的感应电流方向与条形磁铁的运动情况相吻合的是



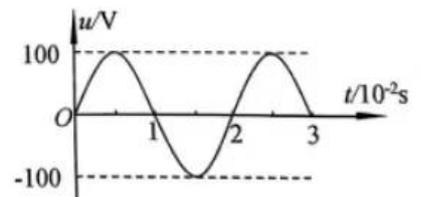
3. 如图所示, 包含红、蓝两种颜色的一束复色光沿半径方向射入一块半圆形玻璃砖, 在玻璃砖底面的入射角为 i , 经过折射后射出到空气中, 下列说法正确的是

- A. 玻璃砖对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- B. 在玻璃砖中, a 光的传播速度小于 b 光的传播速度
- C. a 光为红光, b 光为蓝光
- D. 若入射角 i 逐渐增大, 则 b 光的折射光首先消失



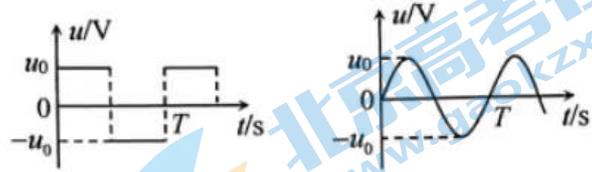
4. 某交流发电机工作时, 输出的电压随时间变化的关系如右图所示。则下列说法正确的是

- A. 该交流电的有效电压为 100V
- B. 该发电机线圈的转速为 50 r/s
- C. $t=0$ 时刻, 穿过发电机线圈的磁通量为零
- D. 该交流电的电压瞬时值的表达式为 $u=100\sin 50\pi t$ (V)



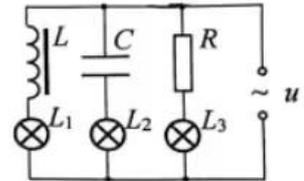
5. 一电阻接到方波交流电源上, 在一个周期内产生的热量为 Q_1 。若该电阻接到正弦交流电源上, 在一个周期内产生的热量为 Q_2 。该电阻上电压的峰值均为 u_0 , 周期均为 T , 如图所示。则 $Q_1 : Q_2$ 等于

- A. $1 : \sqrt{2}$ B. $\sqrt{2} : 1$
C. $1 : 2$ D. $2 : 1$



6. 如图所示, 把电阻 R 、电感线圈 L 、电容器 C 分别串联一个灯泡后, 并联接在交流电源的两端, 三盏灯亮度相同。要使灯泡 L_1 变亮、灯泡 L_2 变暗, 下列措施中可行的是

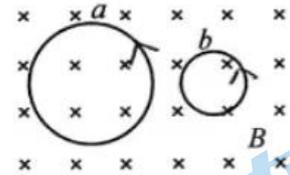
- A. 只减小交流电的电压
B. 只增大交流电的电压
C. 只减小交流电的频率
D. 只增大交流电的频率



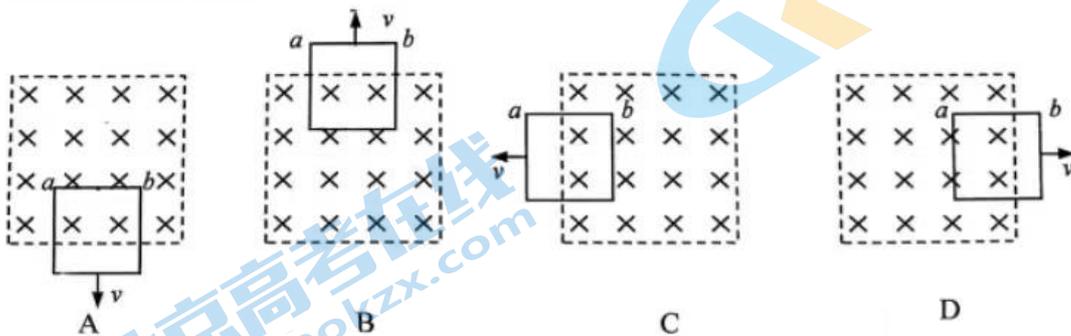
7. 如图所示, 匀强磁场中有 a 、 b 两个闭合线圈, 它们用同样的导线制成, 半径 $r_a = 2r_b$ 。磁场方向与线圈所在平面垂直, 磁感应强度 B 随时间均匀增加, 此过程中两线圈中产生的感应电动势分别为 E_a 和 E_b , 感应电流分别为 I_a 和 I_b 。不考虑两线圈间的相互影响。

下列说法正确的是

- A. $E_a : E_b = 4 : 1$, 感应电流均沿顺时针方向
B. $E_a : E_b = 2 : 1$, 感应电流均沿逆时针方向
C. $I_a : I_b = 4 : 1$, 感应电流均沿顺时针方向
D. $I_a : I_b = 2 : 1$, 感应电流均沿逆时针方向



8. 粗细均匀的电阻丝围成的正方形线框置于有界匀强磁场中, 磁场方向垂直于线框平面, 其边界与正方形线框的边平行。现使线框以同样大小的速度沿四个不同方向匀速移出磁场, 如图所示, 则在移出过程中线框一边 a 、 b 两点间的电压最大的是



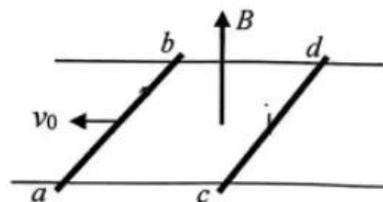
9. 下列说法正确的是

- A. 手机的无线充电技术是利用了电磁感应中的自感现象
B. 磁电式电表运输时正负极短接是为了达到电磁驱动的目的
C. 电磁炉加热食物时, 是利用交流电在电磁炉面板中产生的涡流发热

D 金属探测器用来探测金属，是因为金属中产生涡流的磁场反过来影响探测器中的电流

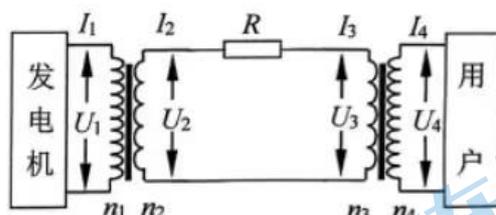
10. 如图所示，一水平面内固定两根足够长的光滑平行金属导轨，导轨上面横放着两根完全相同的铜棒 ab 和 cd ，构成矩形回路，在整个导轨平面内都有竖直向上的匀强磁场 B 。开始时，棒 cd 静止，棒 ab 有一个向左的初速度 v_0 。从开始到最终稳定的全过程中，下列说法正确的是

- A. ab 棒做匀减速直线运动， cd 棒做匀加速直线运动，最终都做匀速运动
 B. ab 棒减小的动量等于 cd 棒增加的动量
 C. ab 棒减小的动能等于 cd 棒增加的动能
 D. 安培力对 ab 棒和 cd 棒分别做负功和正功，做功总和为零



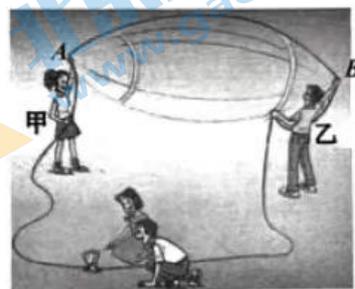
二、多项选择题（本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每题给出的四个选项中，有多个选项正确，选不全得 2 分。请将答案填涂在答题卡上）

11. 如图所示是远距离输电的示意图，变压器均为理想变压器，发电机的输出电压恒定，输电线上损耗的功率为 P_R ，变压器原副线圈的电压以及电流用图中的量表示，则当用户用电处于高峰期时，下列说法正确的是



- A. U_2 变大 B. P_R 增大 C. U_4 变大 D. I_1 变大

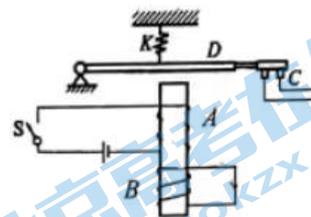
12. 如图所示，赤道附近地区的几位同学在做“摇绳发电”实验把一条长约 20 m 的导线的两端连在一个灵敏电流计的两个接线柱上，形成闭合回路。甲、乙两位同学按某一方向摇动导线的 AB 段，另两位同学观察电流计的指针。下列说法正确的是



- A. 为观察到电流计指针明显偏转，摇绳同学应沿东西方向站立
 B. 为观察到电流计指针明显偏转，摇绳同学应沿南北方向站立
 C. 若摇绳同学沿东西方向站立，当导线运动到最高点时回路中的电流最小
 D. 若摇绳同学沿南北方向站立，摇绳过程中 A 点电势始终高于 B 点电势

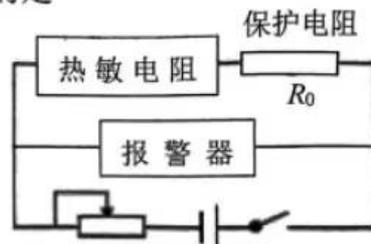
13. 右图是一种延时继电器的示意图。铁芯上有两个线圈 A 和 B，线圈 A 跟电源连接，线圈 B 两端连在一起。在断开开关 S 的时候，弹簧 K 并不会立刻将衔铁 D 拉起而使触头 C（连接工作电路）离开，而是过一小段时间后才执行这个动作。延时继电器就是因此而得名的。下列说法正确的是

- A. 由于 A 线圈的自感作用, 才产生延时释放 D 的效果
- B. 由于 B 线圈的互感作用, 才产生延时释放 D 的效果
- C. 若 B 不闭合, 则断开开关 S 时延时效果不明显
- D. 若改变 B 的缠绕方向, 断开开关 S 时延时效果不明显

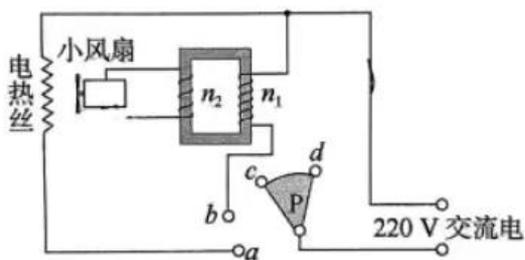


14. 药物生产车间需要严格控制室内温度范围, 尽量保证较小的温度波动。如图是某监控温度波动的报警原理图, 热敏电阻的阻值随温度的升高而减小, 当报警器两端的电压变化量超出设定值时, 报警器就会自动报警。下列说法正确的是

- A. 温度升高, 报警器两端电压减小
- B. 温度降低, 热敏电阻的热功率一定增大
- C. 滑动变阻器取值大, 报警器容易报警
- D. 滑动变阻器取值小, 报警器容易报警



15. 下图为某人设计的电吹风电路图, a、b、c、d 为四个固定触点。可动的扇形金属触片 P 可同时接触两个触点。触片 P 处于不同位置时, 电吹风可处于停机、吹热风 and 吹冷风三种工作状态。n₁ 和 n₂ 分别是理想变压器原、副线圈的匝数。该电吹风的各项参数如下表所示。则下列说法正确的是

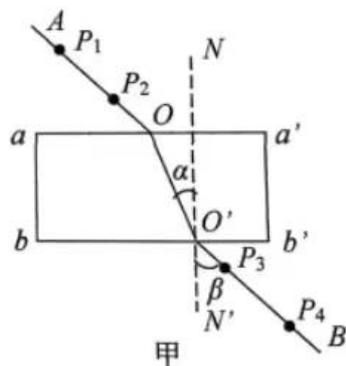


热风时输入功率	460 W
冷风时输入功率	60 W
小风扇额定电压	60 V
正常工作时小风扇输出功率	52 W

- A. 触片 P 位于 ab 位置时, 电吹风吹冷风
- B. 触片 P 位于 bc 位置时, 电吹风吹冷风
- C. 变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 11 : 3$
- D. 变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 23 : 3$

三、实验题 (10 分)

16. 在“测定玻璃的折射率”的实验中, 如图甲所示, 某同学先将白纸平铺在木板上并用图钉固定, 玻璃砖平放在白纸上, 然后在白纸上确定玻璃砖的界面所在直线 aa' 和 bb' (图中并未直接画的出具体位置)。O 为直线 AO 与 aa' 的交点, 在直线 AO 上竖直地插上 P₁、P₂ 两枚大头针。



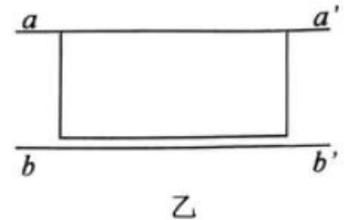
(1) 该同学接下来要完成的必要步骤有_____。

- A. 插上大头针 P₃, 使 P₃ 仅挡住 P₂ 的像

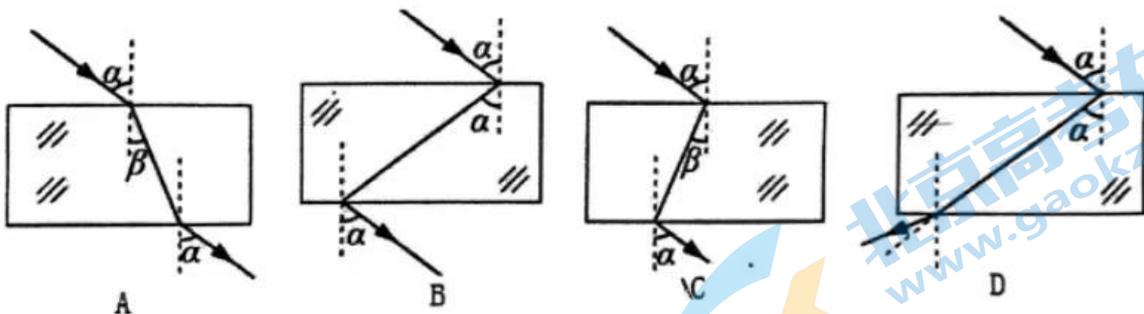
- B. 插上大头针 P_3 , 使 P_3 挡住 P_1 和 P_2 的像
- C. 插上大头针 P_4 , 使 P_4 仅挡住 P_3
- D. 插上大头针 P_4 , 使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像

(2) 过 P_3 、 P_4 作直线交 bb' 于 O' , 过 O' 作垂直于 bb' 的直线 NN' , 连接 OO' 。测量图中角 α 和 β 的大小。则玻璃砖的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 实验时, 该同学为了避免笔尖触划玻璃砖的折射面, 画出的 bb' 比实际的折射面向外侧平移了一些(如图乙所示), 以后的操作都正确无误, 仍以 aa' 和 bb' 为折射面画出了光路图, 这样测出的折射率 n 的值将 (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。请作图说明原因。



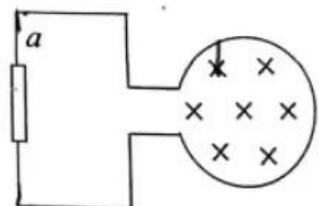
(4) 以往, 已知材料的折射率都为正值($n > 0$)。现已有针对某些电磁波设计制作的人工材料, 其折射率可以为负值($n < 0$), 称为负折射率材料。位于空气中的这类材料, 入射角 i 与折射角 r 依然满足 $\frac{\sin i}{\sin r} = n$, 但是折射线与入射线位于法线的同一侧(此时折射角取负值)。若该材料对于电磁波的折射率 $n = -1$, 正确反映电磁波穿过该材料的传播路径的示意图是 。



四、 计算题 (本大题共 4 小题, 共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 画出相应的示意图。只写出最后答案的不能得分。)

17. (5 分) 如图所示, 在一个圆形金属圈区域内, 存在着磁场的方向与线圈平面垂直的匀强磁场。已知圆形金属线圈的面积 $S = 400\text{cm}^2$, 匝数 $N = 1000$, 线圈电阻 $r = 1.0\Omega$ 。线圈与电阻 R 构成闭合回路, $R = 9.0\Omega$ 。取垂直线圈平面向里为磁场正方向, 若匀强磁场磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系式为 $B = (0.2 - 0.05t) \text{ T}$ 。求:

- (1) 通过电阻 R 的感应电流 I 的大小和方向;
- (2) 在 $t = 4.0\text{s}$ 时刻, ab 两点间的电势差 U_{ab} 。



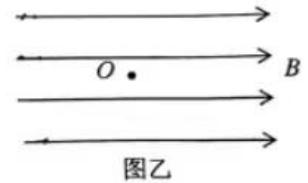
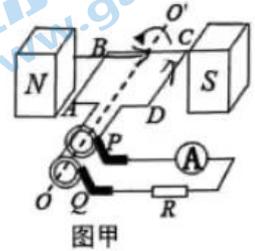
18. (8分) 如图甲, 一小型发电机内有 $N=100$ 匝矩形线圈, 线圈面积 $S=0.10\text{m}^2$, 线圈电阻 $r=1\Omega$ 。在外力作用下矩形线圈在 $B=0.10\text{T}$ 匀强磁场中, 以恒定的角速度 $\omega=100\pi\text{ rad/s}$ 绕垂直于磁场方向的固定轴 OO' 匀速转动, 发电机线圈两端与 $R=99\Omega$ 的电阻、交流电流表 A 构成闭合回路。从甲图所示位置开始计时: (π 取 3.1)

(1) 在乙图中画出 0 时刻从装置正前方向后看的线圈示意图, 并标明电流方向;

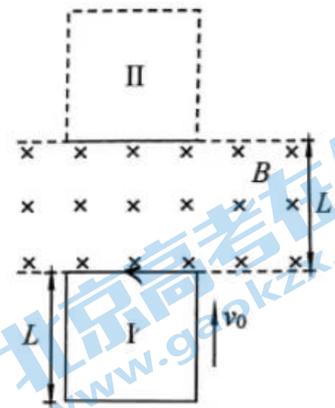
(2) 从图示位置开始计时, 推导线圈产生的感应电动势瞬时值表达式;

(3) 电流表 A 的示数;

(4) 线圈转过 90° 过程中通过 R 的电量;



19. (12分) 如图所示, 空间存在一有边界的条形匀强磁场区域, 磁场方向与竖直平面(纸面)垂直, 磁场边界的间距为 L , 磁感应强度为 B 。一个质量为 m 、匝数为 N 、边长也为 L 的正方形导线框沿竖直方向运动, 线框所在平面始终与磁场方向垂直, 且线框上、下边始终与磁场的边界平行, 导线框总电阻为 R 。 $t=0$ 时刻导线框的上边恰好与磁场的下边界重合(图中位置 I), 导线框的速度为 v_0 。经历一段时间后, 当导线框的下边恰好与磁场的上边界重合时(图中位置 II), 导线框的速度刚好为零。此后, 导线框下落, 经过一段时间回到初始位置 I。已知重力加速度为 g , 求:



(1) 导线框上边缘刚进入磁场时的加速度大小;

(2) 求从位置 I 到位置 II 的过程中, 导线框中的焦耳热;

(3) 定性画出导线框从位置 I 到再次回到位置 I 时速度随时间变化图象;

(4) 上升阶段和下降阶段导线框克服安培力做功分别为 W_1 和 W_2 , 试判断 W_1 与 W_2 的大小关系, 并简述判断依据。

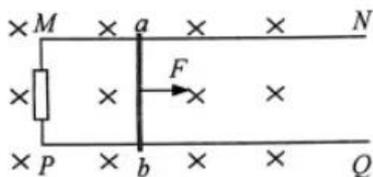
20. (15 分) 如图所示, 光滑金属直轨道 MN 和 PQ 固定在同一水平面内, MN 、 PQ 平行且足够长, 两轨道间的宽度 L 。轨道左端接一阻值 R 的电阻。轨道处于磁感应强度大小 B , 方向竖直向下的匀强磁场中。质量 m 的导体棒 ab 垂直于轨道放置。在沿着轨道方向向右的力 F 作用下, 导体棒由静止开始运动, 导体棒与轨道始终接触良好并且相互垂直。不计轨道和导体棒的电阻, 不计空气阻力。

(1) 若力 F 的大小保持不变。求:

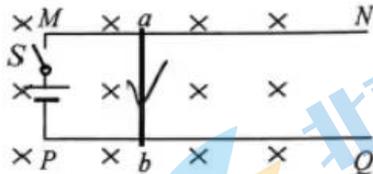
- a. 试画出导体棒 ab 运动的速度随时间变化的 $v-t$ 图像;
- b. 导体棒 ab 能达到的最大速度大小 v_m ;
- c. 若经过位移 s , 导体棒 ab 速度达到最大速度的一半, 求这个过程中回路中产生的热量 Q 。

(2) 如图乙所示, 若轨道左端 MP 间接一电动势 E 、内阻 r 的电源, 导体棒 ab 处于静止状态。若在某时刻闭合开关 S , 求:

- a. 试画出闭合开关 S 后通过导体棒 ab 的电流随时间变化的 $i-t$ 图像
- b. 导体棒 ab 能达到的最大速度 v_m' ;
- c. 导体棒 ab 速度达到最大速度的一半时, 求这个过程中回路中产生的热量 Q' 。



甲



乙

高二物理参考答案及评分标准

一、单项选择题（每题 3 分，共 30 分）

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

二、多项选择题（每题 4 分，漏选得 2 分，共 20 分）

题号	11	12	13	14	15
答案	BD	AC	BC	AD	BC

三、填空题（每空 2 分，共 10 分）

16. (1) BD; (2) $n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$; (3) 偏小, 图略; (4) B

四、计算题（需要必要的计算、分析过程，只写出最后答案不给分）

17. (5 分)

(1) 通过 R 的电流方向: $b \rightarrow R \rightarrow a$ 1 分

由法拉第电磁感应定律

$$\varepsilon = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = N \frac{\Delta B}{\Delta t} S = 2V \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

通过电阻 R 的电流:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = 0.2A \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

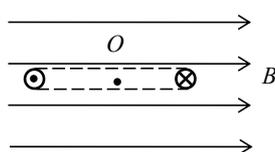
(2) 由于 a 点电势低于 b 点电势, 所以 $U_{ab} < 0$

$$U_{ab} = -U = -IR = -1.8V \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

(备注: U_{ab} 缺少负号得 1 分)

18. (8 分)

(1) 装置前视图如图所示:2 分



图乙

(2) 线圈产生的感应电动势:

$$\varepsilon = NBS\omega \cos(\omega t) = 310 \cos(310t) (\text{V}) = 310 \sin(310t + 1.55) (\text{V}) \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(没代入 π 数值或者未写单位扣 1 分)

(3) 电流表显示的为有效值, 则:

$$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{E_m}{\sqrt{2}(R+r)} = 2.2 \text{A} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(结果含根号扣 1 分)

(4) 线圈转动 90° 过程中产生的电量:

$$q = \bar{I}t = \frac{\bar{E}}{R+r}t = \frac{N \frac{\Delta\Phi}{t}}{R+r}t = \frac{N\Delta\Phi}{R+r} = \frac{NBS}{R+r} = 0.01 \text{C} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

19. (12 分)

(1) 线圈上边缘刚进入磁场时, 由牛顿第二定律:

$$mg + F_A = ma \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

其中安培力为 N 匝线圈受到的安培力之和, 即:

$$F_A = NBIL$$

$$I = \frac{E}{R} = \frac{NBLv_0}{R}$$

所以:

$$a = g + \frac{N^2 B^2 L^2 v_0}{mR} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

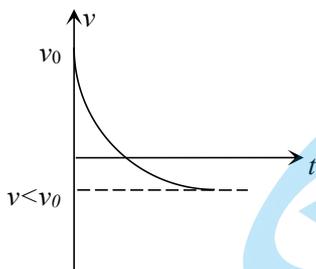
(2) 从 I→II 过程中, 由能量守恒:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mg \cdot 2L + Q \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

所以:

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - 2mgL \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(3) 线框在上升过程中做加速度减小的减速运动, 下降过程中做加速度减小的加速运动, 最终速度小于初速度 v_0 。全程 $v-t$ 如下图所示: $\dots\dots\dots 3 \text{分}$



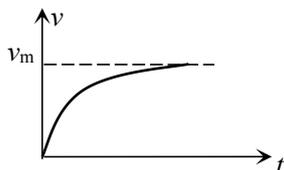
(图像不连续与 t 轴交点处斜率突变 0 分; 图形大致正确时应注意: 末速度应小于初速度——1 分, 上下图线表示位移的大小应大致相等——1 分。)

(4) 由能量守恒, 在同一高度时线框上升的速度 $v_{上}$ 大于下降的速度 $v_{下}$, 即 $v_{上} > v_{下}$ 。
 所以在同一高度时, 两个过程产生的电动势 $\varepsilon_{上} > \varepsilon_{下}$,
 进一步产生的感应电流 $i_{上} > i_{下}$,
 所以上升过程中线框受到的安培力 $F_{上} > F_{下}$,
 经过一小段位移线框克服安培力做功 $\Delta W_{上} > \Delta W_{下}$,
 所以全过程线框克服安培力做功 $W_{上} > W_{下}$ 3 分

(应强调同一高度时比较上下的速度, 做功为小量求和的结果, 简单的说平均速度不给分)

20. (15 分)

(1) a. 导体棒 ab 做加速度逐渐减小的加速运动:2 分



b. 当 $F_A = F$ 时, 导体棒速度达到最大:

$$F_A = BIL$$

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

所以:

$$v_m = \frac{FR}{B^2 L^2} \text{2 分}$$

c. 当导体棒 ab 速度到达 $\frac{1}{2}v_m$, 由动能定理:

$$FS - W_{克} = \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v_m\right)^2 - 0 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

所以回路中产生的热量:

$$Q = W_{克} = FS - \frac{1}{8}mv_m^2 = FS - \frac{mF^2R^2}{8B^4L^4} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2) 棒中电流的大小满足:

$$i = \frac{E - BLv}{r}$$

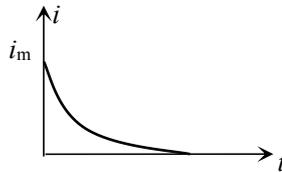
导体棒的加速度:

$$a = \frac{F_A}{m} = \frac{BLE - B^2L^2v}{mr}$$

电流随时间变化率:

$$\left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = \frac{BL\Delta v}{\Delta t} = BL a = \frac{B^2L^2E - B^3L^3v}{mr}$$

因此电流速度的增加而减少, 且斜率逐渐减小: $\dots\dots\dots 2 \text{分}$



b. 当电路中电流为零时, 安培力为零, 导体棒 ab 速度达到最大:

$$E = BLv'_m$$

所以, 导体棒 ab 最大的速度:

$$v'_m = \frac{E}{BL} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

c. 当导体棒 ab 速度达到 $\frac{1}{2}v'_m$, 由动量定理:

$$B\bar{I} \cdot t = \frac{1}{2}mv'_m - 0$$

所以, 通过电源的电量:

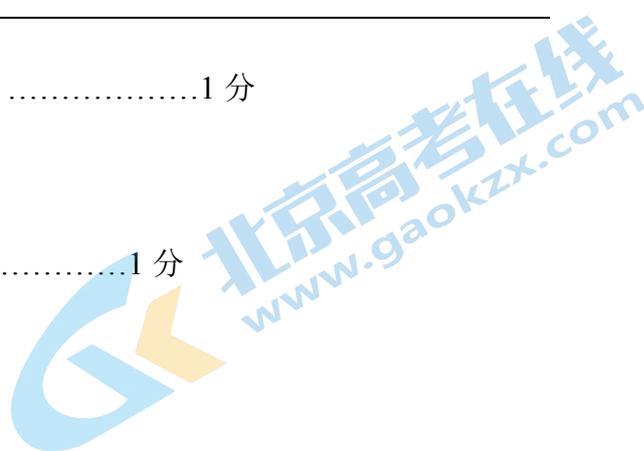
$$q = \bar{I} \cdot t = \frac{mv'_m}{2BL} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

全过程由能量守恒:

$$Eq = \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v'_m\right)^2 + Q' \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

所以，产生的热量：

$$Q' = \frac{3mE^2}{8B^2L^2} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯