

人大附中 2022~2023 学年第二学期高二年级物理期中练习

2023 年 4 月 26 日

制卷人：曹荣太 审卷人：刘永进 成绩：

说明：本试卷共四道大题，共 7 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟；请在密封线内填写个人信息。

一、单项选择题（本部分共 10 题，每题 3 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。）

1. 关于分子动理论，下列说法正确的是：

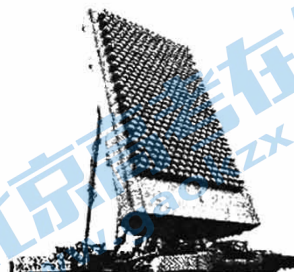
- A. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- B. 分子间同时存在着引力和斥力
- C. 分子间的引力总是随分子间距增大而增大
- D. 若分子力做正功，则分子势能变大

2. 下列说法正确的是：

- A. 单晶体有确定的熔点，而多晶体没有确定的熔点
- B. 水和空气接触处形成“表面层”，其中的水分子距离大于水内部分子距离
- C. 给自行车打气时，向下压越来越费力，原因是克服气体分子间的斥力作用
- D. 教材中的“饮水小鸭”实验说明“永动机”可以制成。

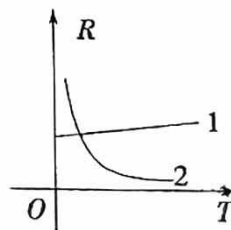
3. 如图所示是米波雷达的靓照，米波雷达发射无线电波的波长在 1~10 m 范围内，下列对该无线电波的判断正确的是：

- A. 米波的频率比 X 射线频率高
- B. 米波和机械波一样须靠介质传播
- C. 米波和光波一样会发生反射现象
- D. 米波能产生干涉现象，但不能产生衍射现象



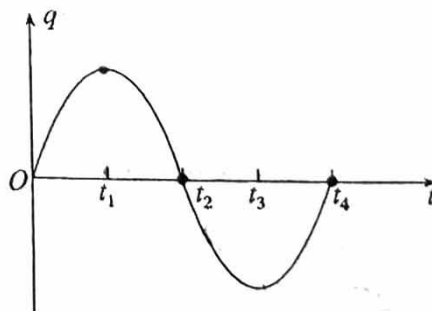
4. 如图所示为热敏电阻和金属热电阻的电阻值 R 随温度 T 变化的图线，下列说法正确的是：

- A. 图线 1 是热敏电阻的 $R-T$ 图线，它一般由绝缘材料制成
- B. 图线 2 是热敏电阻的 $R-T$ 图线，它一般由金属材料制成
- C. 图线 1 的材料化学稳定性好，测温范围大，灵敏度低
- D. 图线 2 的材料化学稳定性好，测温范围大，灵敏度低



5. 如图所示为一 LC 振荡电路中电容器极板上的电荷量随时间变化的规律图像，由图可知：

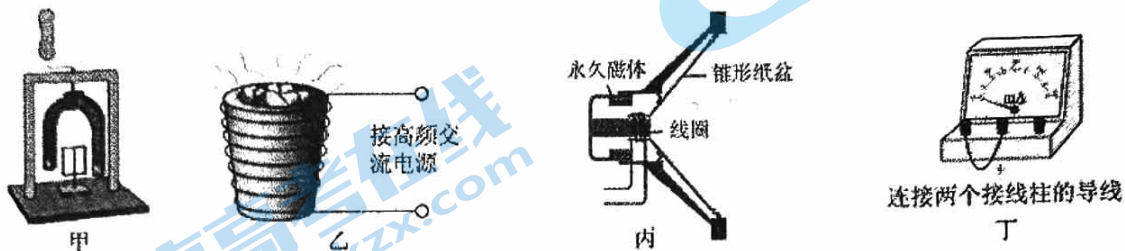
- A. t_1 时刻，电路中的磁场能最小
- B. t_2 时刻，电路中的电场能最大
- C. t_1 到 t_2 时间内，电容器在充电
- D. t_2 到 t_3 时间内，电路中电流在变大



6. 世界各地有许多无线电台同时广播, 用收音机一次只能收听到某一电台的播音, 而不是同时收听到许多电台的播音, 其原因是:

- A. 因为收听到的电台离收音机最近
- B. 因为收听到的电台频率最高
- C. 因为接收到的电台电磁波能量最强
- D. 因为接收到的电台电磁波与收音机调谐电路的频率相同, 产生了电谐振

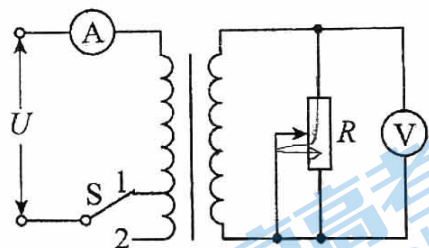
7. 下列关于教材中四幅插图的说法, 正确的是:



- A. 图甲中, 摇动手柄使得蹄形磁铁转动, 则铝框会同向转动, 且和磁铁转得一样快
- B. 图乙是真空冶炼炉, 当线圈接高频交流电时, 线圈中会产生大量热量, 从而冶炼金属
- C. 图丙是动圈式扬声器, 它的工作利用了电磁感应原理
- D. 图丁是毫安表, 运输时要把正、负接线柱用导线连在一起, 对电表起到了保护作用

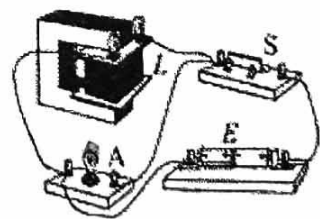
8. 如图所示, 理想变压器原线圈接电压为 220V 的正弦交流电, 开关 S 接 1 时, 原、副线圈的匝数之比为 11:1, 滑动变阻器接入电路的阻值为 10Ω , 电压表和电流表均为理想交流电表。下列说法中正确的有:

- A. 变压器输入功率与输出功率之比为 11:1
- B. 1min 内滑动变阻器上产生的热量为 2400J
- C. 仅将 S 从 1 拨到 2, 电流表示数增大
- D. 仅将滑动变阻器的滑片向下滑动, 两电表示数均减小



9. 某同学为了验证断电自感现象, 自己找来带铁心的线圈 L, 小灯泡 A、开关 S 和电池组 E, 用导线将它们连接成如图所示的电路。检查电路后, 闭合开关 S, 小灯泡发光, 再断开开关 S, 小灯泡仅有不显著的延时熄灭现象。虽经多次重复, 仍未见老师演示时出现的小灯泡闪亮现象, 他冥思苦想找不出原因。你认为最有可能造成小灯泡未闪亮的原因是:

- A. 线圈电阻偏大
- B. 小灯泡电阻偏大
- C. 线圈的自感系数较大
- D. 线圈的自感系数较小

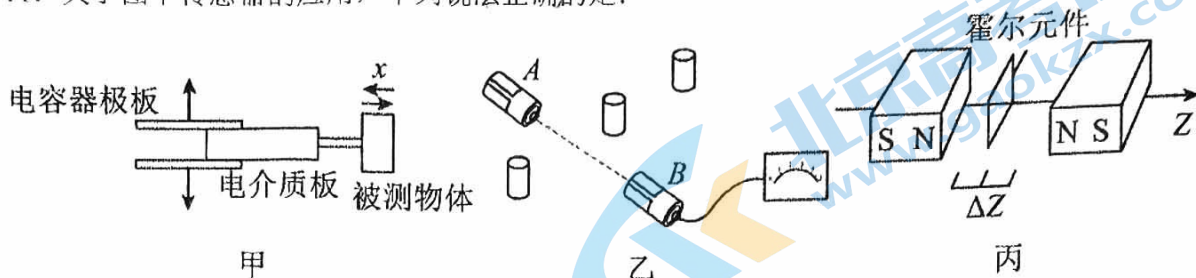


10. 实验室某条导线含铜的质量约 1g。若把这条导线中的铜原子紧密排列成一条直线, 则这条直线的长度与地球赤道周长之比最接近下列选项中的: (已知铜原子的直径约为 $3 \times 10^{-10}\text{m}$, 摩尔质量为 $M=64\text{g/mol}$, 阿伏伽德罗常数 $N_A=6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$, 地球半径 $R=6400\text{km}$ 。)

- A. 10^{-1}
- B. 10^2
- C. 10^5
- D. 10^8

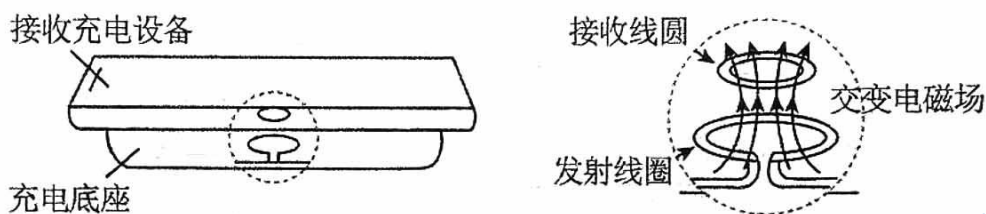
二、多项选择题（本部分共 4 题，每题 5 分，共 20 分。在每题列出的四个选项中，至少有两个选项正确。全部选对得 5 分，不选或选错得 0 分，其余得 3 分。）

11. 关于图中传感器的应用，下列说法正确的是：



- A. 甲图所示传感器利用电容的变化来测量位移
- B. 乙图所示光电计数器用到了光敏电阻这个传感元件
- C. 丙图所示霍尔元件可以测量微小位移
- D. 传感器感受力、温度、光、声等信号，把电学信号转换成非电学信号

12. 随着科技的不断发展，无线充电已经进入人们的视线。小到手表、手机，大到电脑、电动汽车，都已经实现了无线充电从理论研发到实际应用的转化。如图所示，为某品牌的无线充电手机利用电磁感应方式充电的原理图。当充电底座上的发射线圈通入正弦式交变电流后，就会在邻近的接收线圈中感应出电流，最终实现为手机电池充电。在充电过程中：



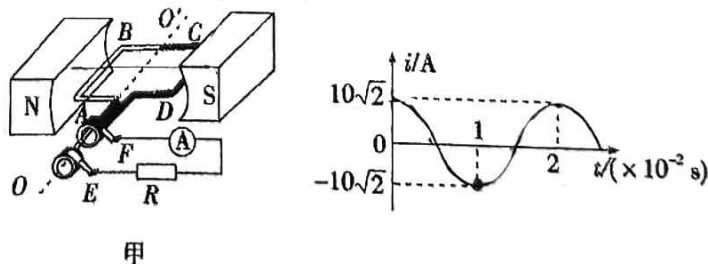
- A. 发射线圈中电流产生的磁场随时间呈周期性变化
- B. 接收线圈部分的工作原理是“电流的磁效应”
- C. 接收线圈与发射线圈中交变电流的频率相同
- D. 手机和底座无需导线连接，接收线圈放置在充电底座正上方时充电效率较高

13. 若以 μ 表示水的摩尔质量， V 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积， ρ 表示在标准状态下水蒸气的密度， N_A 表示阿伏加德罗常数， m_0 、 V_0 分别表示每个水分子的质量和体积，下面关系正确的有：

- A. $N_A = \rho V / m_0$
- B. $\rho = \mu / N_A V_0$
- C. $\rho < \mu / N_A V_0$
- D. $m_0 = \mu / N_A$

14. 图甲是小型交流发电机的示意图，两磁极 N、S 间的磁场可视为水平方向的匀强磁场，A 为交流电流表，线圈绕垂直于磁场的水平轴 OO' 沿逆时针方向（沿 OO' 方向看）匀速转动，从图示位置开始计时，通过电阻 R 的交变电流随时间变化的图象如图乙所示，以下判断正确的是：

- A. 电流表的示数为 $10\sqrt{2}$ A
- B. 线圈转动的角速度为 100π rad/s
- C. 0.01 s 时线圈平面与磁场方向平行
- D. 0.01 s 时通过线圈 AB 边的电流方向为从 A 流向 B



三、实验题（本部分共 2 题，16 分。）

15. 在做“探究变压器线圈两端的电压与匝数的关系”的实验中，

(1) 必须要选用的器材是_____。

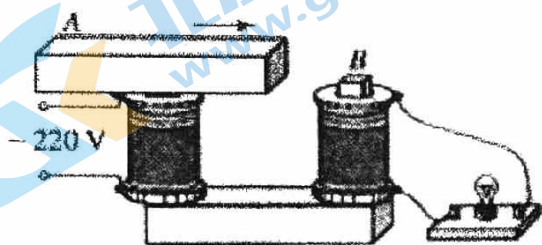
- A. 有闭合铁芯的原副线圈
- B. 无铁芯的原副线圈
- C. 交流电源
- D. 直流电源
- E. 多用电表（交流电压挡）
- F. 多用电表（交流电流挡）

(2) 用匝数 $n_a=60$ 匝和 $n_b=120$ 匝的变压器，实验测量数据如下表：

U_a/V	1.80	2.80	3.80	4.90
U_b/V	4.00	6.01	8.02	9.98

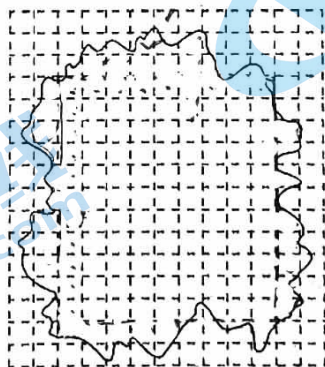
根据测量数据可判断连接电源的线圈是_____（选填“ n_a ”或“ n_b ”）。

(3) 如图所示，向右推动可拆卸变压器的铁芯，使其由不闭合到闭合，可以看到接在副线圈两端的小灯泡亮度从较小到正常发光。试分析其原因。



16. 某同学在实验室用油膜法测油酸分子直径，实验主要步骤如下：

- ①向体积 $V_{油}=6\text{ mL}$ 的油酸中加酒精，直至总量达到 $V_{总}=10^4\text{ mL}$ ；
- ②用注射器吸取①中油酸酒精溶液，把它一滴一滴地滴入小量筒中，当滴入 $n=75$ 滴时，测得其体积恰好是 $V_0=1\text{ mL}$ ；
- ③先往浅盘里倒入 2 cm 深的水，然后将痱子粉均匀地撒在水面上；
- ④用注射器往水面上滴一滴油酸酒精溶液，待油酸薄膜形状稳定后，将事先准备好的玻璃板放在浅盘上，并在玻璃板上描下油酸膜的形状；
- ⑤将画有油酸膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上，如图所示，数出轮廓范围内小方格的个数 N ，小方格的边长为 $L=1\text{ cm}$ 。



根据以上信息，回答下列问题：

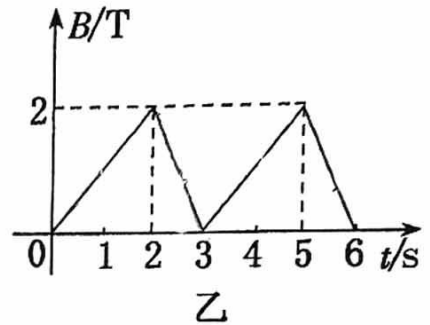
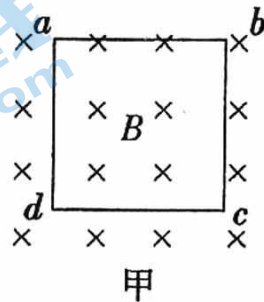
(1) 一滴油酸酒精溶液中含有油酸的体积为_____ m^3 ；油膜面积为_____ m^2 ；油酸分子直径为_____ m ；（以上结果均保留 1 位有效数字）

(2) 若滴入 75 滴油酸酒精溶液的体积不足 1 mL，则最终的测量结果将偏_____（选填“大”或“小”）。

四、计算表述题（本部分共 4 题，34 分。写出必要的文字说明、重要的方程式及关键的演算步骤，有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。）

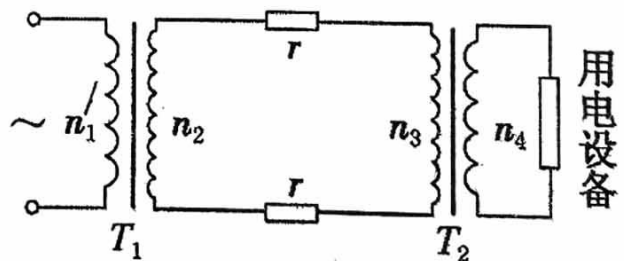
17. 如图甲所示， $abcd$ 是匝数为 100 匝、边长为 10 cm、总电阻为 0.2Ω 的正方形闭合导线圈，放在与线圈平面垂直的图示匀强磁场中，磁感应强度方向垂直纸面向里，大小 B 随时间 t 的变化关系如图乙所示，则：

- (1) 求 $t=1\text{s}$ 时电流大小和方向；
- (2) 作出 0-6s 内电流随时间变化的图象，并标出必要的数值（规定逆时针方向为正）；
- (3) 由定义求该电流的有效值。



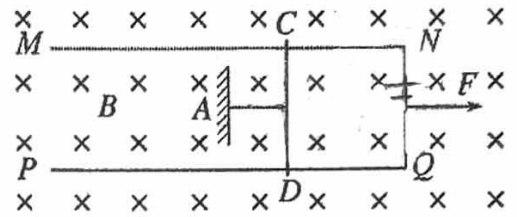
18. 如图为远距离输电示意图，两变压器均为理想变压器。升压变压器 T_1 的原、副线圈匝数之比为 $n_1:n_2=1:10$ ，在 T_1 的原线圈两端接入一正弦交流电，输电线的总电阻为 $2r=2\Omega$ ，降压变压器 T_2 的原、副线圈匝数之比为 $n_3:n_4=10:1$ ，若 T_2 的“用电设备”两端的电压为 $U_4=200\text{V}$ 且“用电设备”消耗的电功率为 10kW ，不考虑其他因素的影响，求：

- (1) T_2 的原线圈两端的电压；
- (2) T_1 的副线圈两端的电压；
- (3) 输电线上损失的电功率。



19. 如图所示，一个质量为 m 、足够长的光滑 U 形金属框架 $MNQP$ ，位于光滑绝缘水平桌面上， NQ 边电阻为 R ，平行导轨 MN 和 PQ 相距为 L 、电阻不计。空间存在着足够大的方向竖直向下的匀强磁场，磁感应强度的大小为 B 。另有质量为 $2m$ 、电阻不计的金属棒 CD ，垂直于 MN 放置在导轨上，并用一根绝缘细线系在固定点 A 。已知细线能承受的最大拉力为 F_m 。现对 U 形框架施加水平向右的拉力 F （大小未知），使其从静止开始向右加速运动。

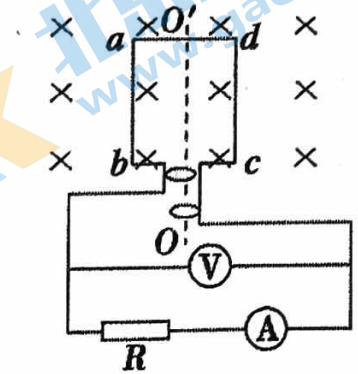
- (1) 求细线断开时框架的瞬时速度 v_0 大小及此时 NQ 两端的电压 U ；
- (2) 若在框架速度为 $v_0/2$ 时，撤去外力 F ，求框架以后运动的距离 x ；
- (3) 若在细线断开时，立即撤去拉力 F ，求此后运动过程中回路产生的总焦耳热 Q 。



20. 类比是研究问题的常用方法。

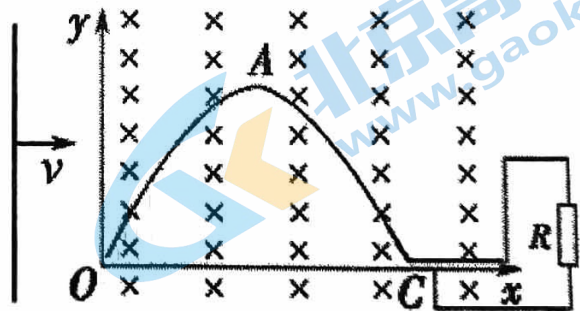
情境 1: 如图所示, 矩形线圈面积为 S , 匝数为 N , 线圈电阻为 r , 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中绕 OO' 轴以角速度 ω 匀速转动, 外电路电阻为 R , 当线圈经过图示位置开始计时, 求:

- (1) 线圈转动半圈的过程中, 通过电阻 R 的电荷量;
- (2) 线圈持续转动过程中, 电阻 R 的发热功率。



情境 2: 如图所示, 水平面内有直角坐标系 Oxy , x 轴上放置一根足够长的金属导轨 (和 x 轴重合)。 OAC 为置于水平面内的金属导轨, 其形状满足方程 $y=2\sin(0.4x)$ (单位: m)。 O 、 C 两处分别截掉极短长度以使 O 与坐标原点断开、而 C 与 x 轴断开, 在 C 点和置于 x 轴上的金属导轨上某点分别用导线与一定值电阻 $R=2\Omega$ 两端连接。磁感应强度 $B=0.4\text{ T}$ 的匀强磁场方向垂直于导轨平面向下。一足够长的金属棒在水平外力作用下, 从 y 轴左侧以恒定的速度 $v=5.0\text{ m/s}$ 水平向右从 O 点滑动到 C 点, 金属棒与 OAC 及 x 轴上的导轨均接触良好且始终保持与 x 轴垂直, 除定值电阻外, 不计其它电阻。求:

- (3) 从 O 点滑动到 C 点过程中, 通过电阻的电流 i 与时间 t 的关系 (经过 O 点计时)。
- (4) 从 O 点滑动到 C 点过程中, 电阻 R 上的发热量;
- (5) 从 O 点滑动到 C 点过程中, 通过电阻 R 的电荷量 (类比情境 1 求解, 不要用积分)。



高二物理期中参考答案

一、单选题

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

二、多选题

11	12	13	14
ABC	ACD	ACD	BCD

三、计算题

15. (1) ACE; (2) n_b ; (3) 穿过副线圈磁通量越来越大, 产生的感应电动势越来越大; 副线圈的磁场能越来越多。

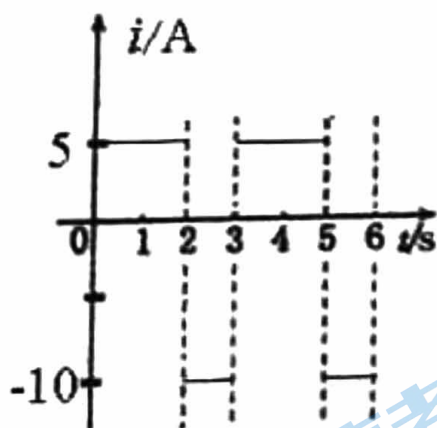
16. (1) 8×10^{-12} 1×10^{-2} 8×10^{-10} (2) 大

17. (1) 由法拉第电磁感应定律, 得 0-2s 内电动势大小 $E_1 = NS \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1 \text{ V}$,

由闭合电路欧姆定律, 得电流 $I_1 = \frac{E_1}{R} = 5 \text{ A}$ 。由楞次定律可判断电流方向为逆时针。

(2)

同理, 可得 2s-3s 内 $E_2 = 2 \text{ V}$ 。 $I_2 = 10 \text{ A}$, 方向为顺时针。图象如图所示。



(3)

设有效值为 I , 由有效值的定义, 有: $Q = I_1^2 R t_1 + I_2^2 R t_2 = I^2 R (t_1 + t_2)$, 代入数据, 得:

$$I = 5\sqrt{2} \text{ A} = 7.07 \text{ A}.$$

18. (1) 由题可以知道 $U_4=200\text{ V}$, 根据 $\frac{n_3}{n_4}=\frac{U_3}{U_4}$, 可得到 $U_3=2\ 000\text{ V}$;
 (2) 再根据 $U_3I_3=U_4I_4=10\text{ kW}$, 则 $I_3=5\text{ A}$, 则 $U_2=U_3+2I_3r=2\ 010\text{ V}$;
 (3) 输电线上损失的电功率为 $\Delta P=2I_3^2r=50\text{ W}$,

19. (1) 细线断开时, 对 CD 棒有 $F_m=F_{\text{安}}$, $F_{\text{安}}=BIL$, $I=\frac{E}{R}$, $E=BLv_0$,

细线断开时, 框架的瞬时速度大小 $v_0=\frac{F_m R}{B^2 L^2}$

此时 NQ 两端电压为路端电压, 因外电阻为 0 , 故 $U=0$;

- (2) 把框架的运动分成若干小段, 每一小段的运动可看成受恒力, 对每一小段用动量定理,

$$\text{得: } -\frac{B^2 L^2 v_1}{R} \Delta t = mv_1 - m \frac{v_0}{2}, \text{ 即: } -\frac{B^2 L^2 \Delta x_1}{R} = mv_1 - m \frac{v_0}{2}$$

$$\text{同理, 有: } -\frac{B^2 L^2 \Delta x_2}{R} = mv_2 - mv_1$$

.....

$$\text{累加, 得 } -\frac{B^2 L^2 \Delta x}{R} = 0 - m \frac{v_0}{2}, \text{ 得 } x = \frac{mv_0 R}{2B^2 L^2} = \frac{mF_m R^2}{2B^4 L^4}$$

- (3) 在细线断开时立即撤去拉力 F , 框架向右减速运动, CD 棒向右加速运动, 设二者最终速度大小为 v , 由系统动量守恒可得 $mv_0=3mv$

$$\text{得 } v = \frac{v_0}{3} = \frac{F_m R}{3B^2 L^2}$$

撤去拉力 F 后, 系统总动能的减少量等于回路消耗的电能, 最终在回路中产生的总焦耳热

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 3mv^2$$

$$\text{联立得 } Q = \frac{mF_m^2 R^2}{3B^4 L^4}$$

20. (1) 由法拉第电磁感应定律, 有 $\bar{E} = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$,

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r}, \quad q = \bar{I} \cdot \Delta t$$

$$\text{得: } q = N \frac{\Delta\Phi}{R+r} = \frac{2NBS}{R+r}$$

(2) 线圈产生的为正弦交变电流, 电动势最大值 $E_m = NBS\omega$, 有效值 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$

由闭合电路欧姆定律, 有 $I = \frac{E}{R+r}$, 由功率 $P = I^2 R$

$$\text{得: } P = \frac{N^2 B^2 S^2 \omega^2 R}{2(R+r)^2}$$

(3)

$$e = Byv,$$

$$x = vt$$

$$i = \frac{e}{R}$$

代入数据, 得: $i = 2\sin(2t)$ A, 其中 $0 \leq t \leq \pi/2$

(4) 因为电流的表达式为正弦规律, 故有效值与最大值的的关系为: $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$,

$$\text{周期 } T = \frac{2\pi}{\omega} = \pi \text{ s}$$

$$\text{由焦耳定律, 有: } Q = I^2 R \cdot \frac{T}{2} = 2\pi = 6.28 \text{ J}$$

$$(5) \text{ 由情境 1 可见通过电阻的电量为: } q = \frac{2NBS}{R+r} = \frac{2NBS\omega}{(R+r)\omega} = \frac{2E_m}{\omega(R+r)} = \frac{2I_m}{\omega}.$$

情境 1 和情境 2 尽管产生交变电流的方式不同, 但电流变化规律相同, 都是正弦形式。并且所求电量都是从 0 时刻开始的半个周期内的电量, 故类比情境 1, 情境 2 中的电量为 $q = \frac{2I_m}{\omega}$ 。

代入数据, 得 $q = 2\text{C}$ 。

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