

高二期末质量监测·物理参考答案

说明:

本解答给出的非选择题答案仅供参考,若考生的解法(或回答)与本解答(答案)不同,但只要合理,可参照评分标准酌情给分

一、选择题:本题共10小题,共46分。在每小题给出的四个选项中,第1~7题只有一项符合题目要求,每小题4分;第8~10题有多项符合题目要求,每小题6分,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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	C	C	A	C	B	BC	ABD	AC

二、非选择题:本题共5小题,共54分。

11. 【答案】(1) 1.745 (1.744~1.746, 1分) 6.350 (1分) (2) $\times 100$ (2分) 1200 (2分)

12. 【答案】

(1) 0.42 (2分) (2) ①18 (17~19, 2分) ②29 (28~30, 2分)

(3) A (2分) (4) D (2分)

13. 【答案】(1) 0.04 A (2) 3.8 N

【详解】

(1) 蜂鸣器恰好发声时, $U_b=2.0\text{ V}$, 故通过定值电阻 R_1 的电流

$$I_{R_1} = \frac{U_b}{R_1} = \frac{2.0}{100} \text{ A} = 0.02 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

通过蜂鸣器的电流 $I_{R_b} = \frac{U_b}{R_b} = \frac{2.0}{100} \text{ A} = 0.02 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$

电路中的总电流 $I = I_{R_1} + I_{R_b} \quad (1 \text{ 分})$

解得 $I = 0.04 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$

(2) 定值电阻 R_1 与蜂鸣器的并联电阻 $R_{\text{并}} = \frac{R_1 R_b}{R_1 + R_b} = \frac{100 \times 100}{100 + 100} \Omega = 50 \Omega \quad (1 \text{ 分})$

由闭合电路欧姆定律可得 $E = I(R_p + R_{\text{并}} + r) \quad (1 \text{ 分})$

解得 $R_p = 48 \Omega \quad (1 \text{ 分})$

由 $R_p = R_0 - kF$ 可得最小压力 $F_0 = \frac{R_0 - R_p}{k} = \frac{200 - 48}{40} \text{ N} = 3.8 \text{ N} \quad (2 \text{ 分})$

14. 【答案】 (1) 0.015 N (2) 0.04 N (3) 0.09 m/s

【详解】

(1) 由法拉第电磁感应定律 $E_1 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot \frac{1}{2}L^2}{\Delta t} = \frac{0.2 - 0.1}{1 - 0} \times \frac{1}{2} \times 1^2 \text{ V} = 0.05 \text{ V}$ (1分)

由闭合电路欧姆定律可知, 0~1 s 内线框中的感应电流大小为 $I_1 = \frac{E_1}{R} = 0.1 \text{ A}$ (1分)

由图 (b) 可知, $t = 0.5 \text{ s}$ 时磁感应强度大小为 $B_1 = 0.15 \text{ T}$

所以此时导线框 ad 受到的安培力大小为 $F = B_1 I_1 L = 0.15 \times 0.1 \times 1 \text{ N} = 0.015 \text{ N}$ (2分)

(2) 0~1 s 内线框内的感应电流大小为 $I_1 = 0.1 \text{ A}$, 根据楞次定律及安培定则可知感应电流方向为顺时针方向, 由图 (c) 可知 1~2 s 内的感应电流大小为 $I_2 = 0.2 \text{ A}$, 方向为逆时针方向, 根据

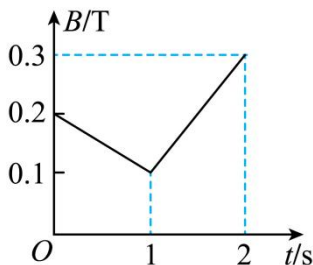
欧姆定律可知 1~2 s 内的感应电动势大小为 $E_2 = I_2 R = 0.1 \text{ V}$ (1分)

由法拉第电磁感应定律可得 $E_2 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B' \cdot \frac{1}{2}L^2}{\Delta t}$ (1分)

可知 1~2 s 内磁感应强度的变化率为 $\frac{\Delta B'}{\Delta t} = \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} = 0.2 \text{ T/s}$

解得 $t = 2 \text{ s}$ 时磁感应强度大小为 $B_2 = 0.3 \text{ T}$, 方向垂直于纸面向里 (1分)

故 1~2 s 内磁场随时间变化的图像如图所示



$t = 1.5 \text{ s}$ 时磁感应强度为 $B_3 = 0.2 \text{ T}$, 则外力大小为 $F_1 = B_3 I_2 L = 0.2 \times 0.2 \times 1 \text{ N} = 0.04 \text{ N}$ (1分)

(3) 由动量定理可知 $-B_2 \bar{I} L \Delta t = 0 - mv_0$ (2分)

其中 $q = \bar{I} \Delta t = \frac{\bar{E}}{R} \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{\frac{1}{2} B_2 L^2}{R}$ (2分)

联立解得初速度大小为 $v_0 = 0.09 \text{ m/s}$ (1分)

15. 【答案】 (1) $2\sqrt{5} \text{ m/s}$; (2) 1 J (3) 0.4 J

【详解】

(1) 导体棒 a 下滑时, 切割磁感线产生的感应电动势 $E = B_1Lv$ (1分)

$$\text{电容器充电电流 } I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = C \frac{\Delta E}{\Delta t} = CB_1L \frac{\Delta v}{\Delta t} = CB_1La \quad (1 \text{分})$$

对导体棒 a 根据牛顿第二定律可得

$$m_a g \sin 30^\circ - B_1IL = m_a a \quad (1 \text{分})$$

$$\text{代入数据解得 } a = \frac{25}{9} \text{ m/s}^2$$

$$\text{导体棒 } a \text{ 下滑位移 } s = \frac{h}{\sin 30^\circ} = 3.6 \text{ m}$$

$$\text{由匀加速直线运动公式 } v^2 = 2as \quad (1 \text{分})$$

$$\text{可得导体棒 } a \text{ 到达倾斜导轨底端时的速度 } v_a = 2\sqrt{5} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 导体棒 a 、 b 碰撞过程满足动量守恒, 则 $m_a v_a = (m_a + m_b)v_{\text{共1}}$ (2分)

$$\text{代入数据解得 } v_{\text{共1}} = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

$$\text{碰撞过程中系统损失的机械能 } \Delta E = \frac{1}{2} m_a v_a^2 - \frac{1}{2} (m_a + m_b)v_{\text{共1}}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{代入数据解得 } \Delta E = 1 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

(3) 磁场II无限长, 最终导体棒 a 、 b 、 c 将以相同速度匀速运动 (此时回路磁通量不变, 无感应电流, 安培力为零)

对导体棒 a 、 b 、 c 组成的系统, 由动量守恒定律可得

$$(m_a + m_b)v_{\text{共1}} = (m_a + m_b + m_c)v_{\text{共}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{共}} = \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ m/s}$$

整个过程中系统损失的动能全部转化为回路的焦耳热, 总焦耳热

$$Q_{\text{总}} = \frac{1}{2} (m_a + m_b)v_{\text{共1}}^2 - \frac{1}{2} (m_a + m_b + m_c)v_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } Q_{\text{总}} = 0.5 \text{ J}$$

导体棒 a 、 b 并联的总电阻 $R_{ab} = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.5 + 0.5} \Omega = 0.25 \Omega$ ，再与导体棒 c 的电阻 $R_c = 1 \Omega$

串联，回路总电阻 $R_{\text{总}} = R_{ab} + R_c = 1.25 \Omega$ (1分)

整个过程中导体棒 c 上产生的焦耳热 $Q_c = \frac{R_c}{R_{\text{总}}} Q_{\text{总}}$ (1分)

解得 $Q_c = 0.4 \text{ J}$ (1分)

高二期末质量监测·物理答案详解

1. 【答案】D

【立意】考查对电阻率、电导率的物理意义及单位的理解，侧重概念辨析能力。

【思路】电阻率受温度影响（如金属电阻率随温度升高而增大），电导率作为电阻率的倒数，必然与温度有关，故 A 项错误；电阻率 ρ 的单位为 $\Omega \cdot \text{m}$ ，电导率 $\sigma = \frac{1}{\rho}$ ，因此其单位为 $\frac{1}{\Omega \cdot \text{m}} = \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ，故 B 项错误；电导率 σ 越小，电阻率 ρ 越大，材料的导电性能越差，故 C 项错误；电导率是材料的固有属性，仅由材料种类和温度决定，与长度、横截面积无关，故 D 项正确。

【拓展】若给出金属电阻率随温度变化的图像，判断电导率的变化趋势；比较不同材料的导电性能。

【点评】基础概念题，易错点是混淆“固有属性”与“外界环境影响”，解题时需紧扣定义排除错误选项。

2. 【答案】D

【立意】考查安培定则的应用、磁场叠加原理，侧重空间想象与逻辑推理能力。

【思路】由安培定则可知，只有在导线 a 、 b 之间的区域，导线 a 、 b 产生的磁感应强度的方向才是相反的，所以导线 a 、 b 之间某区域才可能出现磁感应强度为零的位置，故 A、B 项错误；通电直导线周围某点的磁感应强度，与导线中的电流大小成正比，与该点到直导线的距离成反比， a 导线中的电流大于 b 导线中的电流，所以磁感应强度为零的位置在导线 b 与 O 点之间，C 项错误，D 项正确。

【拓展】若两导线电流方向相反，磁感应强度为零的区域位置变化；增加导线数量（3 根）分析磁场叠加。

【点评】容易题，需先确定磁场方向，再结合“磁场强弱与电流、距离的关系”判断零点位置，避免忽略电流大小差异。

3. 【答案】C

【立意】考查交变电流有效值的计算、焦耳定律的适用条件，侧重运算与公式应用能力。

【思路】图乙所示电流应为交流电，故 A 项错误；根据有效值的定义，图甲中交变电流的有效值满足

$\left(\frac{I_0}{\sqrt{2}}\right)^2 R \cdot \frac{T}{2} + I_0^2 R \cdot \frac{T}{2} = I_{\text{甲}}^2 R T$ ，解得 $I_{\text{甲}} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_0$ ，图乙中交变电流的大小不变，故有效值为

$I_Z = I_0$ ，图甲和图乙的电流有效值之比为 $I_{\text{甲}}:I_Z = \sqrt{3}:2$ ，故 B 项错误；根据 $P = I^2 R$ 得，通以图甲和图乙所示电流时，电暖器消耗的电功率之比为 $P_{\text{甲}}:P_Z = I_{\text{甲}}^2:I_Z^2 = 3:4$ ，C 项正确；根据 $Q = I^2 R t$ 可知，通以图甲和图乙所示电流时，相同时间内电暖器的发热量之比为 $\frac{Q_{\text{甲}}}{Q_Z} = \frac{I_{\text{甲}}^2 R t}{I_Z^2 R t} = \frac{I_{\text{甲}}^2}{I_Z^2} = \frac{3}{4}$ ，故 D 项错误。

【拓展】 给出非正弦交流电（如方波）的图像，用有效值定义计算其有效值；比较不同交变电流的发热功率。

【点评】 容易题，易错点是误将正弦交流电的峰值当作有效值，解题时需牢记“有效值用于能量计算”。

4. 【答案】C

【立意】 考查 LC 振荡电路的能量转化、周期公式，侧重图像分析与规律应用能力。

【思路】 根据图丙可知，LC 回路的周期为 $T = 4 \times 10^{-5} \text{ s}$ ，LC 回路中电场能是标量，所以电场能变化的周期为 $T' = \frac{1}{2} T = 2 \times 10^{-5} \text{ s}$ ，故 A 项错误；由图丙可知 $2 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-5} \text{ s}$ 内电荷量从负向最大值减小到 0，为电容器反向放电， $3 \times 10^{-5} \sim 4 \times 10^{-5} \text{ s}$ 内电荷量从 0 增大到正的最大值，为电容器反向充电，两个阶段的电流方向相同，根据安培定则，可知线圈中的磁场方向相同，故 B 项错误； $t = 5 \times 10^{-5} \text{ s}$ 时，电容器所带电荷量为 0，电场能最小，此时磁场能最大，回路中的电流最大，故 C 项正确；根据 $T = 2\pi\sqrt{LC}$ 可知 LC 回路的周期会增大，故 D 项错误。

【拓展】 给出 LC 电路的电荷量随时间变化图像，求磁场能最大的时刻；分析电容增大时振荡周期的变化。

【点评】 中档题，关键是明确“电荷量与电场能、电流与磁场能的对应关系”，避免混淆周期与能量变化周期。

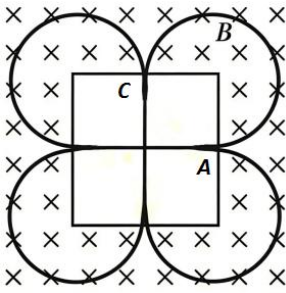
5. 【答案】A

【立意】 考查洛伦兹力、圆周运动规律、几何关系，侧重综合分析与运算能力。

【思路】 设正方形的边长为 $2a$ ，粒子从 A 点垂直射入匀强磁场，做匀速圆周运动，由几何关系可知粒子的轨道半径 $r = a$ ，由洛伦兹力提供向心力可得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ ，可得 $v = \frac{qBa}{m}$ ，粒子在

磁场中的运动周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ ，则粒子从 A 点出发后到第 2 次回到 A 点的运动轨迹如图所

示：



粒子每次在磁场中运动的圆心角为 270° ，则粒子在磁场中的运动时间 $t_1 = 4 \times \frac{270^\circ}{360^\circ} T = \frac{6\pi m}{qB}$ ，粒

子在正方形内做匀速直线运动，则粒子在正方形内的运动时间 $t_2 = 4 \times \frac{2a}{v} = \frac{8m}{qB}$ ，则总时间

$$t = t_1 + t_2 = (6\pi + 8) \frac{m}{qB}, \text{ A 项正确。}$$

【拓展】 改变粒子入射方向（非垂直），求轨道半径与运动时间；增加磁场磁感应强度，分析粒子是否碰撞筒壁。

【点评】 中档题，核心是通过几何关系确定轨道半径和圆心角，需分阶段计算运动时间，避免漏算直线运动部分。

6. 【答案】 C

【立意】 考查电池参数（电量、电动势、电能）的关系，侧重单位换算与公式应用能力。

【思路】 已知电池的额定电量为 $q = 9 \text{ A} \cdot \text{h}$ ，额定电能为 $W_{\text{电}} = 199.8 \text{ W} \cdot \text{h}$ ，则该电池的电动势为 $E = \frac{W_{\text{电}}}{q} = 22.2 \text{ V}$ ，故 A 项正确；由题可知给机器人充电的限制电压为 $U_m = 25.2 \text{ V}$ ，最大充电功率为 $P_m = 151.2 \text{ W}$ ，则最大充电电流为 $I_m = \frac{P_m}{U_m} = 6 \text{ A}$ ，故 B 项正确；若该电池以 5 A 的电流工作，最多可使用的时间为 $t = \frac{q}{I} = \frac{9}{5} \text{ h} = 1.8 \text{ h}$ ，故 C 项错误；电池能够储存的电能为

$W_{\text{电}} = 199.8 \text{ W} \cdot \text{h} = 7.1928 \times 10^5 \text{ J}$ ，故 D 项正确。

【拓展】 给出充电时的电流随时间变化图像，求充电总电量；计算电池的能量转化效率（输出电能 / 储存电能）。

【点评】 中档题，易错点是单位不统一（如电量单位 $\text{mA} \cdot \text{h}$ 与 $\text{A} \cdot \text{h}$ 的换算），解题时需先统一单位再运算。

7. 【答案】B

【立意】考查电磁感应、安培力、牛顿第二定律，侧重综合推导与逻辑分析能力。

【思路】圆环下落时切割磁感线的有效长度 $L = 2\pi R$ ，当圆环的速度为 v 时，圆环切割磁感线产生的感应电动势 $E = BLv = 2\pi RBv$ ，圆环的电阻 $R_{\text{电}} = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{2\pi R}{\pi r^2} = \frac{2\rho R}{r^2}$ ，感应电流

$I = \frac{E}{R_{\text{电}}} = \frac{\pi Br^2 v}{\rho}$ ，感应电流的功率 $P_{\text{电}} = I^2 R_{\text{电}} = \frac{2\pi^2 B^2 r^2 v^2 R}{\rho} \propto v^2$ ，故 A 项错误；当圆环的速度

为 v 时，圆环受到的安培力 $F_{\text{安}} = BI \cdot 2\pi R = \frac{2\pi^2 B^2 r^2 R v}{\rho}$ ，圆环的质量 $m = d \cdot \pi r^2 \cdot 2\pi R = 2\pi^2 r^2 R d$ ，

由牛顿第二定律可得 $mg - F_{\text{安}} - f = ma$ ，可得 $a = g - \frac{B^2 v}{\rho d} - \frac{kv}{2\pi^2 r^2 R d}$ ，B 项正确；当圆环达到最

大速度时加速度 $a=0$ ，即 $mg = F_{\text{安}} + kv_m$ ，代入得 $v_m = \frac{2\pi^2 r^2 R d g \rho}{k\rho + 2\pi^2 B^2 r^2 R}$ ，故 C 项错误；根据能

量守恒定律，重力的功率（重力做功的功率）等于克服安培力做功的功率、克服空气阻力做功的功率和圆环动能的变化率之和。只有当圆环达到最大速度（动能变化率为 0）时，重力的功率才等于克服安培力做功的功率与克服空气阻力做功的功率之和，D 项错误。

【拓展】将圆环改为正方形线框，求感应电流与安培力；分析空气阻力为零时光滑圆环的运动状态。

【点评】难题，需先推导电阻、质量、安培力的表达式，再结合牛顿定律分析加速度，过程复杂，需分步推导。

8. 【答案】BC

【立意】考查电表改装原理、串并联电路规律，侧重理解电表的“示数”与“偏转角度”的区别。

【思路】将相同的表头改装成两个电流表 A_1 、 A_2 时并联了不同阻值的定值电阻，两电流表 A_1 、 A_2 是串联关系，则通过电流表 A_1 、 A_2 的电流相等，所以电流表 A_1 、 A_2 的示数相等；已知电流表 A_1 的量程比电流表 A_2 的小，故电流表 A_1 中并联的定值电阻阻值较大，通过其并联电阻的电流更小，通过表头的电流较大，故电流表 A_1 的指针偏转角度比电流表 A_2 的大，故 A 项错误，B 项正确；将相同的表头改装成两个电压表 V_1 、 V_2 时串联了不同阻值的定值电阻，两个电压表 V_1 、 V_2 是并联关系，电压相等，所以两个电压表 V_1 、 V_2 的示数相等；已知电压表 V_1 的量程比电压表 V_2 的大，故电压表 V_1 中串联的定值电阻阻值较大，则通过电压表 V_1 支路

的电流较小，故电压表 V_1 的指针偏转角度比电压表 V_2 的小，故 C 项正确，D 项错误。

【拓展】 计算改装电表的分流电阻 / 分压电阻阻值；分析改装电表的系统误差（如分流电阻偏大的影响）。

【点评】 中档题，关键是明确“表头电流决定偏转角度，总电流 / 总电压决定示数”，避免混淆两者关系。

9. 【答案】ABD

【立意】 考查理想变压器规律、动态电路分析，侧重等效思维与推理能力。

【思路】 变压器、 R_T 和 R_0 整体可以等效为一个新电阻 R_1 ，新电阻 R_1 的阻值为 $R_1 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R_0 + R_T)$ ，

设 a 、 b 两端接入的交流电源的电压有效值为 U ，则新电阻两端的电压为 $U_1 = \frac{U}{R + R_1} R_1 = \frac{U}{\frac{R}{R_1} + 1}$ ，

若出现火情，则环境温度升高， R_T 减小，故 R_1 减小， U_1 减小，根据变压器原、副线圈电压与匝数的关系 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 可得副线圈两端电压 $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1$ ，所以副线圈两端电压 U_2 减小，故 A 项正确；

根据闭合电路欧姆定律可得 R_T 两端电压 $U_3 = \frac{U_2}{R_0 + R_T} R_T = \frac{U_2}{\frac{R_0}{R_T} + 1}$ ，由于 R_T 和 U_2 均减小，则 U_3

减小，即 R_T 两端电压降低，故 B 项正确；当 $R=0$ 时，原线圈的输入功率最大，故 C 项错误；

根据变压器原、副线圈电流与线圈匝数关系 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ 可得副线圈中的电流 $I_2 = \frac{I_1 n_1}{n_2} = \frac{U n_1}{(R + R_1) n_2}$ ，若

将滑动变阻器 R 的滑片向右移一点，滑动变阻器 R 接入电路的阻值将减小，导致 I_2 会增大，故可以降低报警温度，故 D 项正确。

【拓展】 改变变压器原副线圈匝数比，分析报警温度的变化；增加电源内阻，重新推导副线圈电压表达式。

【点评】 中高档题，需用等效电阻法将变压器转化为纯电阻电路，再分析动态变化，对思维灵活性要求较高。

10. 【答案】AC

【立意】 考查法拉第电磁感应定律、电路电阻计算、牛顿第二定律，侧重综合应用能力。

【思路】 $M_1 M_2 dc$ 正方形区域磁场变化，产生的感应电动势 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{S \Delta B}{\Delta t} = kL^2$ ，A 项正确；
 $0 \sim t$ 内金属棒的位移 $x = \frac{1}{2} at^2$ ， t 时刻回路的总电阻 $R_{\text{总}} = R + \frac{R}{2} + 2r_0(2L + x) = \frac{3R}{2} + r_0(4L + at^2)$ ，

B 项错误；回路中的电流 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = \frac{kL^2}{\frac{3}{2}R + r_0(4L + at^2)} = \frac{2kL^2}{3R + 2r_0(4L + at^2)}$ ，C 项正确；由楞次定律可知回路中的电流方向为顺时针方向，由左手定则可知金属棒所受安培力竖直向下，根据牛顿第二定律可得 $F - \mu(mg + B_0IL) = ma$ ，可得

$$F = \frac{2k\mu B_0 L^3}{3R + 2r_0(4L + at^2)} + \mu mg + ma = \frac{2k\mu B_0 L^3}{3R + 8r_0L + 2r_0at^2} + \mu mg + ma$$
，拉力 F 的瞬时功率

$$P = Fv = \left(\frac{2k\mu B_0 L^3}{3R + 8r_0L + 2r_0at^2} + \mu mg + ma \right) at$$
，则 P 与 t^2 不成反比，D 项错误。

【拓展】 给出磁场随时间变化的具体函数（如 $B=kt^2$ ），求感应电流的变化规律；分析金属棒的加速度变化趋势。

【点评】 难题，需考虑导轨长度随时间变化导致的电阻变化，安培力与加速度相互影响，需联立方程分析。

11. **【答案】** (1) 1.745 (1.744~1.746, 1分) 6.350 (1分) (2) $\times 100$ (2分) 1200 (2分)

【立意】 考查螺旋测微器的读数方法、欧姆表的使用规范（倍率选择、调零），侧重实验操作与数据处理能力。

【思路】

(1) 螺旋测微器的读数 $d = 1.5 \text{ mm} + 24.5 \times 0.01 \text{ mm} = 1.745 \text{ mm}$ ，20 分度游标卡尺的精确值为 0.05 mm ，读数为 $L = 63 \text{ mm} + 10 \times 0.05 \text{ mm} = 63.50 \text{ mm} = 6.350 \text{ cm}$ 。

(2) 欧姆表指针偏角太小，说明所选倍率过小，应换为较大的倍率“ $\times 100$ ”，并重新欧姆调零；用“ $\times 100$ ”挡测电阻，由图示可知，待测电阻的阻值为 $R = 12 \times 100 \Omega = 1200 \Omega$ 。

【拓展】 螺旋测微器读数时考虑零点误差（如未校零时的初始读数）；欧姆表测量含电源的电路（判断是否能测量）。

【点评】 基础实验题，螺旋测微器需注意半毫米刻度是否露出，欧姆表需牢记“指针偏角小 \rightarrow 换大倍率，偏角大 \rightarrow 换小倍率”，读数时需乘以倍率。

12. **【答案】** (1) 0.42 (2分) (2) ①18 (17~19, 2分) ②29 (28~30, 2分) (3) A (2分) (4) D (2分)

【立意】 考查闭合电路欧姆定律、实验数据处理（图像法）、实验方法选择，侧重实验探究与分析能力。

【思路】

(1) 由闭合电路欧姆定律可得路端电压 $U_0 = \frac{R_0}{R_0 + r_0} E$ ，代入 $U_0 = 1.44 \text{ V}$ 、 $R_0 = 10.0 \Omega$ 、 $E = 1.5 \text{ V}$ ，解得 $r_0 \approx 0.42 \Omega$ 。

(2) ① 剩余电量 50% 时，由路端电压法公式可得 $\frac{U - 1.24}{1.44 - 1.24} = 0.5$ ，解得 $U = 1.34 \text{ V}$ 。结合图乙， $U = 1.34 \text{ V}$ 对应的时间约为 18 小时。

② $I-t$ 图像所围成的面积表示电荷量，因 $I = \frac{U}{R_0}$ ， R_0 为定值电阻，故 q 与 $U-t$ 图像的面积成正比。由图乙可知放电面积 $U = 1.34 \text{ V}$ 前约为 125 格，总放电面积 $U = 1.24 \text{ V}$ 前约为 177 格，剩余电量 $(1 - \frac{125}{177}) \times 100\% \approx 29\%$ 。

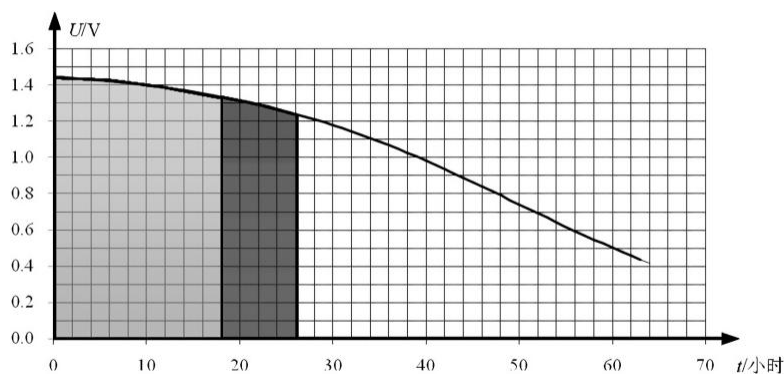


图4

(3) 路端电压法中，相同电压变化对应的放电时间越来越小，与“第一格时间最长”的现象一致。电荷量法中，由前面的分析可知， q 与 $U-t$ 的面积成正比，相同电荷量对应的时间越来越长，A 项正确。

(4) 根据欧姆定律可得 $U' = IR_0$ (R_0 为定值电阻)，故 U' 与 I 成正比，图像为过原点的直线，故 D 项正确。

【拓展】用伏安法测电源内阻，分析电流表内接 / 外接的误差来源；设计实验测量电池的最大输出功率。

【点评】难题，关键是理解“ $U-t$ 图像面积正比于电荷量”的原理，实验方法选择需结合图像趋势分析，数据处理需注意误差控制。

13. 【答案】 (1) 0.04 A (2) 3.8 N

【立意】考查串并联电路规律、闭合电路欧姆定律、力学平衡条件，侧重电路与力学的综合应用能力。

【思路】

(1) 蜂鸣器恰好发声时， $U_b=2.0\text{ V}$ ，故通过定值电阻 R_1 的电流

$$I_{R_1} = \frac{U_b}{R_1} = \frac{2.0}{100} \text{ A} = 0.02 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

通过蜂鸣器的电流 $I_{R_b} = \frac{U_b}{R_b} = \frac{2.0}{100} \text{ A} = 0.02 \text{ A}$ (1 分)

电路中的总电流 $I = I_{R_1} + I_{R_b}$ (1 分)

解得 $I = 0.04 \text{ A}$ (1 分)

(2) 定值电阻 R_1 与蜂鸣器的并联电阻 $R_{\text{并}} = \frac{R_1 R_b}{R_1 + R_b} = \frac{100 \times 100}{100 + 100} \Omega = 50 \Omega$ (1 分)

由闭合电路欧姆定律可得 $E = I(R_p + R_{\text{并}} + r)$ (1 分)

解得 $R_p = 48 \Omega$ (1 分)

由 $R_p = R_0 - kF$ 可得最小压力 $F_0 = \frac{R_0 - R_p}{k} = \frac{200 - 48}{40} \text{ N} = 3.8 \text{ N}$ (2 分)

【拓展】改变蜂鸣器的电阻（如随电压变化），重新计算最小压力；增加电源内阻，分析压力阈值的变化。

【点评】容易题，解题需分两步：先分析电路求电阻与电流，再结合力学关系求压力，过程清晰，需注意并联电阻的计算与公式变形。

14. 【答案】 (1) 0.015 N (2) 0.04 N (3) 0.09 m/s

【立意】考查法拉第电磁感应定律、安培力、动量定理，侧重电磁感应与力学的综合分析能力

【思路】

(1) 由法拉第电磁感应定律 $E_1 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot \frac{1}{2} L^2}{\Delta t} = \frac{0.2 - 0.1}{1 - 0} \times \frac{1}{2} \times 1^2 \text{ V} = 0.05 \text{ V}$ (1 分)

由闭合电路欧姆定律可知，0~1 s 内线框中的感应电流大小为 $I_1 = \frac{E_1}{R} = 0.1 \text{ A}$ (1 分)

由图 (b) 可知， $t = 0.5 \text{ s}$ 时磁感应强度大小为 $B_1 = 0.15 \text{ T}$

所以此时导线框 ad 受到的安培力大小为 $F = B_1 I_1 L = 0.15 \times 0.1 \times 1 \text{ N} = 0.015 \text{ N}$ (2 分)

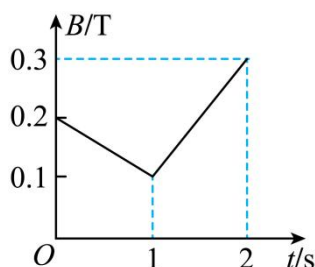
(2) 0~1 s 内线框内的感应电流大小为 $I_1 = 0.1 \text{ A}$ ，根据楞次定律及安培定则可知感应电流方向为顺时针方向，由图 (c) 可知 1~2 s 内的感应电流大小为 $I_2 = 0.2 \text{ A}$ ，方向为逆时针方向，根据欧姆定律可知 1~2 s 内的感应电动势大小为 $E_2 = I_2 R = 0.1 \text{ V}$ (1 分)

由法拉第电磁感应定律可得 $E_2 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B' \cdot \frac{1}{2} L^2}{\Delta t}$ (1 分)

可知 1~2 s 内磁感应强度的变化率为 $\frac{\Delta B'}{\Delta t} = \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} = 0.2 \text{ T/s}$

解得 $t = 2 \text{ s}$ 时磁感应强度大小为 $B_2 = 0.3 \text{ T}$ ，方向垂直于纸面向里 (1 分)

故 1~2 s 内磁场随时间变化的图像如图所示



$t = 1.5 \text{ s}$ 时磁感应强度为 $B_3 = 0.2 \text{ T}$ ，则外力大小为 $F_1 = B_3 I_2 L = 0.2 \times 0.2 \times 1 \text{ N} = 0.04 \text{ N}$ (1 分)

(3) 由动量定理可知 $-B_2 \bar{I} L \Delta t = 0 - mv_0$ (2 分)

其中 $q = \bar{I} \Delta t = \frac{\bar{E}}{R} \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{\frac{1}{2} B_2 L^2}{R}$ (2 分)

联立解得初速度大小为 $v_0 = 0.09 \text{ m/s}$ (1 分)

【拓展】 线框为多匝线圈 (如 $N=10$)，重新计算安培力与初速度；磁场随时间按正弦规律变化，求感应电流的有效值。

【点评】 中档题，第 (3) 问需灵活应用动量定理，将安培力的冲量转化为磁通量的变化，避免直接积分计算，对方法选择要求较高。

15. **【答案】** (1) $2\sqrt{5} \text{ m/s}$ ； (2) 1 J (3) 0.4 J

【立意】 考查电磁感应、电容器充电、动量守恒、能量守恒，侧重多过程、多规律的综合应用能力。

【思路】

(1) 导体棒 a 下滑时, 切割磁感线产生的感应电动势 $E = B_1Lv$ (1分)

$$\text{电容器充电电流 } I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = C \frac{\Delta E}{\Delta t} = CB_1L \frac{\Delta v}{\Delta t} = CB_1La \quad (1 \text{分})$$

对导体棒 a 根据牛顿第二定律可得

$$m_a g \sin 30^\circ - B_1IL = m_a a \quad (1 \text{分})$$

$$\text{代入数据解得 } a = \frac{25}{9} \text{ m/s}^2$$

$$\text{导体棒 } a \text{ 下滑位移 } s = \frac{h}{\sin 30^\circ} = 3.6 \text{ m}$$

$$\text{由匀加速直线运动公式 } v^2 = 2as \quad (1 \text{分})$$

$$\text{可得导体棒 } a \text{ 到达倾斜导轨底端时的速度 } v_a = 2\sqrt{5} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 导体棒 a 、 b 碰撞过程满足动量守恒, 则 $m_a v_a = (m_a + m_b)v_{\text{共1}}$ (2分)

$$\text{代入数据解得 } v_{\text{共1}} = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

$$\text{碰撞过程中系统损失的机械能 } \Delta E = \frac{1}{2} m_a v_a^2 - \frac{1}{2} (m_a + m_b)v_{\text{共1}}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{代入数据解得 } \Delta E = 1 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

(3) 磁场II无限长, 最终导体棒 a 、 b 、 c 将以相同速度匀速运动 (此时回路磁通量不变, 无感应电流, 安培力为零)

对导体棒 a 、 b 、 c 组成的系统, 由动量守恒定律可得

$$(m_a + m_b)v_{\text{共1}} = (m_a + m_b + m_c)v_{\text{共}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{共}} = \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ m/s}$$

整个过程中系统损失的动能全部转化为回路的焦耳热, 总焦耳热

$$Q_{\text{总}} = \frac{1}{2} (m_a + m_b)v_{\text{共1}}^2 - \frac{1}{2} (m_a + m_b + m_c)v_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } Q_{\text{总}} = 0.5 \text{ J}$$

导体棒 a 、 b 并联的总电阻 $R_{ab} = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.5 + 0.5} \Omega = 0.25 \Omega$ ，再与导体棒 c 的电阻 $R_c = 1 \Omega$

串联，回路总电阻 $R_{\text{总}} = R_{ab} + R_c = 1.25 \Omega$ (1分)

整个过程中导体棒 c 上产生的焦耳热 $Q_c = \frac{R_c}{R_{\text{总}}} Q_{\text{总}}$ (1分)

解得 $Q_c = 0.4 \text{ J}$ (1分)

【拓展】 电容器改为电阻，重新分析导体棒的运动；碰撞为弹性碰撞，计算碰撞后两棒的速度。

【点评】 压轴题，分三个过程（下滑、碰撞、稳定运动），每个过程需应用不同规律，需注意过程间的衔接（如碰撞后的动量传递），计算量大，需细心运算。

高二期末质量监测物理细目表

题号	题型	分值	主考点	难度
1	单项选择题	4	电阻率、单位制	易
2	单项选择题	4	安培定则、点电荷磁感应强度及其叠加	易
3	单项选择题	4	交变电流“四值”的理解与计算	易
4	单项选择题	4	LC 振荡电路	中
5	单项选择题	4	带电粒子在匀强磁场中的运动	中
6	单项选择题	4	电池相关计算	中
7	单项选择题	4	磁场对电流的作用	较难
8	多项选择题	6	电表改装原理、串并联电路规律	易
9	多项选择题	6	变压器的动态电路分析	中
10	多项选择题	6	电磁感应中的单杆切割	较难
11	实验题	6	基本仪器（螺旋测微器、游标卡尺和欧姆表）的读数、欧姆表的使用	中
12	实验题	9	闭合电路欧姆定律的运用	较难
13	计算题	10	电路的规律、闭合电路欧姆定律	中
14	计算题	12	电磁感应的基本应用	中
15	计算题	17	外力式电容器充电、电磁感应双杆问题：涉及法拉第电磁感应定律、闭合电路欧姆定律、牛顿第二定律、动量守恒定律、能量守恒定律、完全非弹性碰撞	较难