

浙江省 A9 协作体暑假返校学情诊断

高三物理参考答案

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	D	D	C	C	D	B	D	B
题号	11	12	13							
答案	BC	BD	AC							

二、选择题 II（本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分）

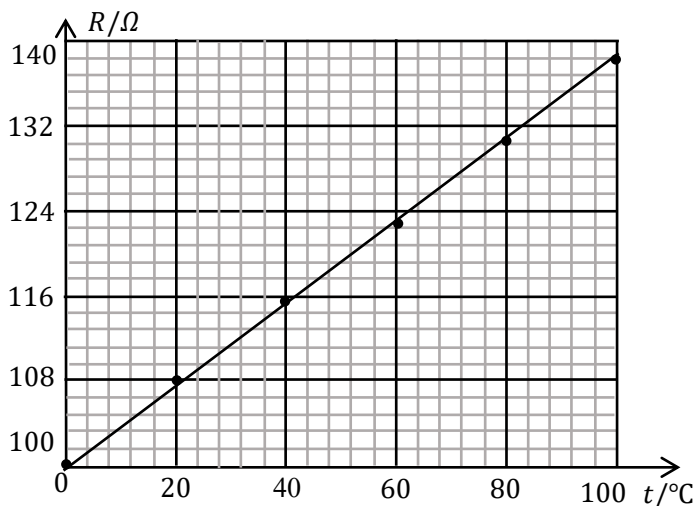
14-I. (1) C

(2) 变大

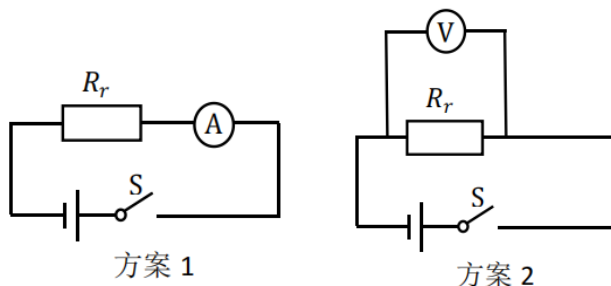
(3) ①BC ②C

14-II. (1) $\times 10$ 红黑表笔短接调零

(2) 温度系数 $\alpha = 3.83 \times 10^{-3} (1/^{\circ}\text{C})$



(3)



越小

14-III. (1) CBDA

(2) BC

(3) 6.9×10^{-10}

(4) A

15. (1) 非均匀, (2) $P_1 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ (3) $a \approx 2.0 / \text{ms}^2$;

(1) 一楼、电梯静止时, 油柱上端与外界大气相通, 罐内气体压强为 $p_1 = p_0 + gl$
温度不变时, 罐内封闭气体满足玻意耳定律 $p(V_0 + Sx) = C$

因此外界大气压强与油柱下端位置 x 的关系为 $p_{\text{外}} = \frac{C}{V_0 + Sx} - \rho gl$

可见 $p_{\text{外}}$ 与 x 不是线性关系, 所以该简易气压计刻度为非均匀。

(2) 初始时罐内气体压强为 $p_1 = p_0 + \rho gl$

代入数据得 $p_1 = 1.00 \times 10^5 + 0.80 \times 10^3 \times 10 \times 0.125 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

(3) 初始时罐内空气体积为 $V_1 = V_0 + Sx_0 = 300 + 0.10 \times 10.0 = 301.0 \text{ cm}^3$

电梯向上加速时, 在电梯参考系中油柱的等效重力加速度为 $g' = g + a$

设此时罐内气体压强为 p_2 , 则 $p_2 = p_0 + \rho(g + a)l$

此时气体体积为 $V_2 = V_0 + Sx_1 = 300 + 0.10 \times 4.0 = 300.4 \text{ cm}^3$

由于罐内空气温度不变, 根据玻意耳定律有 $p_1 V_1 = p_2 V_2$

即 $1.01 \times 10^5 \times 301.0 = [1.00 \times 10^5 + 0.80 \times 10^3 \times (10 + a) \times 0.125] \times 300.4$

解得 $a \approx 2.0 \text{ m/s}^2$

故电梯向上启动加速度大小为 $a \approx 2.0 \text{ m/s}^2$

16. (1) 2m/s^2 ; (2) $\frac{2}{3}m$; (3) $a = 2 - 3x$ ($0 \leq x \leq \frac{4}{3}$) (x 的单位为 m , 沿斜面向下为正); (4) $W = -\frac{40}{3} \text{ J}$;

(1) 设长木板沿斜面向下的方向为正, 重物向上的方向为正。 $a = \frac{Mg \sin \theta - mg}{M + m} = 2 \text{ m/s}^2$

(2) 长木板与传送带接触长度为 x 时, 接触部分受到的支持力为 $N = Mg \cos \theta \cdot \frac{x}{L}$, 长木板受到

的摩擦力 $f = \mu N = \mu Mg \cos \theta \cdot \frac{x}{L}$, 当长木板速度最大时

$$a = \frac{Mg \sin \theta - f - mg}{m} = 0 \quad x = \frac{2}{3}m$$

(3) 由于传送带逆时针转动, 其上表面相对木板有沿斜面向上的运动趋势, 故传送带对木板的

滑动摩擦力沿斜面向上, 大小为 $f = \mu N = \mu Mg \cos \theta \cdot \frac{x}{L}$

对长木板有 $Ma = Mg \sin \theta - T - f$

对重物有 $T - mg = ma$

联立得 $(M + m)a = Mg \sin \theta - mg - \mu Mg \cos \theta \cdot \frac{x}{L}$

代入 $M = 4.0 \text{ kg}$ 、 $m = 1.0 \text{ kg}$ 、 $L = 2.0 \text{ m}$ 、 $\theta = 30^\circ$ 、 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 、 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 得 $5a = 20 - 10 - 15x$

所以 $a = 2 - 3x$

(4) 由 (2) 可知木板运动过程中最大接触长度为 $x_{\text{max}} = \frac{4}{3} \text{ m} < L$

所以木板始终未全部进入传送带。传送带对木板的摩擦力大小为 $f = 15x$

方向始终沿斜面向上。木板从原位置运动到最远位置过程中, 摩擦力做功为

$$W = \int_0^{4/3} (-15x) dx = -\frac{15}{2} \left(\frac{4}{3} \right)^2$$

也可用图像法面积进行求解

所以整个过程中传送带对木板的摩擦力所做的总功为 $W = -\frac{40}{3} \text{ J}$

17. (1) 当导体棒进入磁场时会产生感应电流，导体棒受安培力。导体棒与导轨间存在摩擦力，导轨将加速运动。

导体棒受摩擦力 $f = m_{CD}g\mu = 2.5N$ 方向与运动方向相反

根据牛顿第三定律导轨受摩擦力 $f' = f = 2.5N$ $a = \frac{f'}{m} = 2.5m/s^2$

当导轨加速至 $v_0 = 1m/s$ 时，导轨和导体棒达到共速，此时没有相对运动趋势，摩擦力为零，

此时导轨运动位移为 $x_1 = \frac{v_0^2}{2a} = 0.2m$ ，运动时间为 $\Delta t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 0.4s$

此后导轨和导体棒一起做 $v_0 = 1m/s$ 的匀速运动

$x_2 = x - x_1 = 0.4m$

匀速运动的时间为 $\Delta t_2 = \frac{x_2}{v_0} = 0.4s$

总运动时间： $t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 0.8s$

- (2) 由于磁场方向有两种可能：垂直纸面向内或向外。设磁场方向垂直纸面向内为正，导体棒进入磁场时，切割磁感线产生电动势，其电动势的大小为： $E' = Blv_0$ ，

此时系统中还有电源电动势，因此总电动势为 $E_{总} = E + E'$

导体棒受安培力 $F_{安} = \frac{E_{总}}{R} Bl = \frac{(B+2)}{0.4} B$

导体棒与导轨共速前，导体棒受到向右的外力 F ，向左的摩擦力，以及安培力三者合力为 0， $F_0 - m_{CD}g\mu = F_{安}$ $B^2 + 2B - 2 = 0$

解得 $B_1 = 1T$ ，垂直纸面向里； $B_2 = -3T$ ，垂直纸面向外

流过导体棒的电荷量： $\Delta q = It = \frac{E_{总}}{R} t = \frac{B+2}{0.4} t$

当 $B_1 = 1T$ 时， $\Delta q_1 = 6C$ （放电）

当时， $\Delta q_2 = -2C$ （充电）

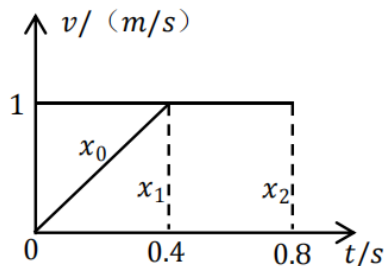
- (3) 方法一：将导体棒、U 形导轨和电源视作一个研究系统。在 U 型导轨左侧边界 NN' 运动至 MM' 的过程中，外力做功与电源做功之和等于电路产生的焦耳热、U 形框动能的增加量 MM' 及导体棒与 U 形导轨间的摩擦力所做的功（一对摩擦力做功，即摩擦力乘相对位移 x_0 ）之和，即 $W_F + E\Delta q = Q + \frac{1}{2}mv^2 + m_{CD}g\mu x_0$

当 $B_1 = 1T$ 时 $Q_1 = I^2 Rt = \left(\frac{B_1+2}{0.4}\right)^2 Rt = 18J$

$E\Delta q_1 = 12J$ $\frac{1}{2}mv_0^2 = 0.5J$ $m_{CD}g\mu x_0 = 0.5J$

$W_{F1} = Q_1 + \frac{1}{2}mv_0^2 + m_{CD}g\mu x_0 - E\Delta q_1 = 7J$

当 $B_2 = -3T$ 时 $Q_2 = I^2 Rt = \left(\frac{B_1+2}{0.4}\right)^2 Rt = 2J$



$$E\Delta q_2 = -4J \quad \frac{1}{2}mv_0^2 = 0.5J \quad m_{CD}g\mu x_0 = 0.5J$$

$$W_{F2} = Q_2 + \frac{1}{2}mv_0^2 + m_{CD}g\mu x_0 - E\Delta q_2 = 7J$$

方法二：将导体棒和电源视作一个研究系统。外力做功与电源做功之和等于电路产生的焦耳热、导体棒与 U 形导轨间摩擦力对导体棒所做的功之和，

$$\text{即 } W_F + E\Delta q = Q + m_{CD}g\mu \cdot 2x_0$$

代入 $B_1=1T$ 和 $B_2=-3T$ 时， $W_F=7J$

方法三：以导体棒为研究对象，外力对导体棒做正功，摩擦力对导体棒做负功，安培力对

$$\text{导体棒做负功。 } W_F = W_f + W_{f\text{安}} = mg\mu v_0\Delta t_1 + \frac{(B+2)B}{0.4} = 7J$$

方法四：直接求力的做功

当导体棒进入磁场时，外力等于 10N，运动时间为 Δt_1 ，则有 $W_{F1} = F_0 \times v_0 \times \Delta t_1 = 4J$

当导体棒和 U 形框共速时，导体棒所受外力等于安培力，

$$\text{若磁场垂直于纸面向里，即 } B_1=1T \text{ 时} \quad F_{\text{安}} = \frac{(B_1+2)B_1}{0.4} = 7.5N$$

$$\text{若磁场垂直于纸面向外，即 } B_2=-3T \text{ 时} \quad F_{\text{安}} = \frac{(B_2+2)B_2}{0.4} = 7.5N$$

$$W_{F2} = F_{\text{安}} \times v_0 \times \Delta t_2 = 3J$$

$$\text{外力所做总功: } W_F = W_{F1} + W_{F2} = 7J$$

18. (1) 垂直纸面向外

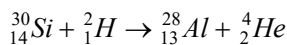
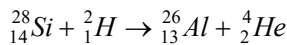
$$(2) \textcircled{1} B_2 qv = Eq \quad v = \frac{E}{B_2} = 4 \times 10^6 \text{ m/s}$$

$$B_1 qv = \frac{mv^2}{R} \quad \frac{q}{m} = \frac{v}{B_1 R} \approx 4.82 \times 10^7 \text{ C/kg}$$

$$\textcircled{2} E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad m = \frac{2E_k}{v^2} = 6.64 \times 10^{-27} \text{ kg} = 4u$$

$$q = \frac{mv}{B_1 R} = \frac{6.64 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^6}{0.83 \times 0.1} \text{ C} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C} = 2e$$

有质量数和电荷数可判断 A_1 粒子为 α 粒子，由此可写得反应方程式为：



(3) 若不考虑磁场波动，粒子以不同角度入射

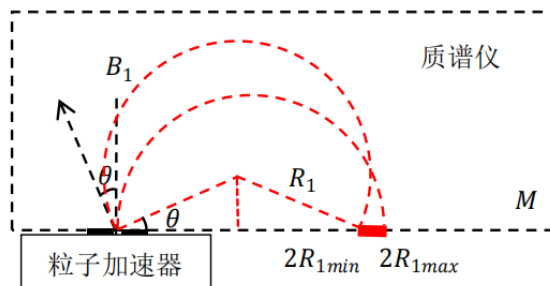
落到 M 板上 $2R_{1\min} \sim 2R_{1\max}$ 区间范围内。

$$\text{其中 } R_{1\max} = \frac{mv_1}{B_1 q} \quad R_{1\min} = \frac{mv_1}{B_1 q} \cos \theta$$

考虑磁场波动后，此区间范围增大，其中

$$R'_{1\max} = \frac{mv_1}{(B_1 + \Delta B_1)q}$$

$$R'_{1\min} = \frac{mv_1}{(B_1 + \Delta B_1)q} \cos \theta$$



$$\text{同理可得 } R'_{2\max} = \frac{mv_1}{(B_1 - \Delta B_1)q} \quad R'_{2\min} = \frac{mv_2}{(B_1 + \Delta B_1)q} \cos \theta$$

要能区分两种能量粒子，则需满足 $R'_{2\min} \geq R'_{1\max}$

$$\text{即 } \frac{1}{(B_1 + \Delta B_1)} \frac{\sqrt{2E_2m}}{q} \cos \theta \geq \frac{1}{(B_1 - \Delta B_1)} \frac{\sqrt{2E_1m}}{q} \quad \cos \theta \geq \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} \times \frac{B_1 + \Delta B_1}{B_1 - \Delta B_1} = \frac{101\sqrt{2}}{198}$$