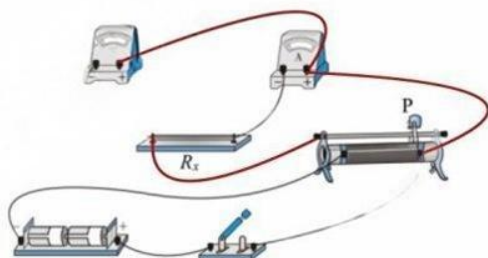


哈三中 2025 年高三学年

第二次模拟考试物理参考答案

1. B 2. C 3. A 4. C 5. B 6. A 7. C 8. ABC 9. BD 10. ACD

11. (8分, 各2分) (1) 4.600 / 4.599 / 4.601



(2) b

(3) 1

12. (6分, 各2分) (1) $T = 2\pi R \sqrt{\frac{L}{GM}}$ (3) 1:2:3 A

13. (10分) (1) -33°C (1) 1.5J

【详解】(1) 瓶内气体体积不变, 根据查理定律 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ 2分

$$P_1 = P_0 - \rho g h_1 = 58\text{cmHg} \quad T_1 = t_1 + 273 = 290\text{K} \quad 1\text{分}$$

$$P_2 = P_0 - \rho g h_2 = 48\text{cmHg} \quad T_2 = t + 273 \quad 1\text{分}$$

$$\text{解得 } t = -33^\circ\text{C} \quad 1\text{分}$$

$$(2) \Delta T = \Delta t = 15\text{K}$$

根据 $U = kT$, 可得 $\Delta U = k\Delta T$ 解得 $\Delta U = 1.5\text{J}$ 1分

热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 2分 $W = 0$ 1分

$$Q = \Delta U = 1.5\text{J} \quad 1\text{分}$$

其他解题方法正确也可得分。

14. (12分) (1) 能够避免相撞 (2) $L = 2.4\text{m}$, $Q = 324\text{J}$

【详解】(1) 设货物与木板不发生相对滑动的最大加速度为 a_1 ,

$$\mu_1 mg = ma_1, \text{ 解得 } a_1 = 4.5\text{m/s}^2 \quad 1\text{分}$$

设木板与货物相对静止, 相对于卡车不发生相对滑动的最大加速度为 a_2 ,

$$2\mu_2 mg = 2ma_2, \text{ 解得 } a_2 = 4\text{m/s}^2 \quad 1\text{分}$$

$a_2 < a_1$, 卡车以 a_2 刹车, $x = \frac{v_0^2}{2a_2} = 40.5\text{m} < 50\text{m}$, 1分 能够避免相撞 1分

(2) 设卡车从刹车到停止, 位移为 x , $x = \frac{v_0^2}{2a} = 30m$ 1分

设货物的加速度为 a_1' , $\mu_1 mg = ma_1'$, 解得 $a_1' = 4m/s^2$ 1分

设木板的加速度为 a_2' , $2\mu_2 mg - \mu_1 mg = ma_2'$, 解得 $a_2' = 5m/s^2$ 1分

设木板减速至0的位移为 x_2 , 时间为 t_2 ,

$$x_2 = \frac{v_0^2}{2a_2'} = 32.4m \quad 1分 \quad t_2 = \frac{v_0}{a_2'} = 3.6s \quad 1分$$

木板前端与驾驶室距离 $L = x_2 - x = 2.4m$ 1分

此时货物的速度 $v = v_0 - a_1' t_2 = 3.6m/s$ 1分 方向与 v_0 相同(或向前) 1分

其他解题方法正确也可得分。

15. (18分) (1) $v = \frac{B^2 L^3}{4mR}$ (2) $q = \frac{BL^2}{3R}$ (3) $x = L$

【详解】(1) 由于 M 棒已经达到匀速运动 $F = BIL$ 1分

M 棒在磁场中切割磁感线 $E = BLv$ 1分

由欧姆定律可得 $I = \frac{E}{2R}$ 1分

撤去 F 时 M 棒的速度 $v = \frac{B^2 L^3}{4mR}$ 1分

(2) M 棒在 $aa'b'b$ 区域在磁场通过 R 的电荷量 $q_1 = \bar{I} \Delta t_1$

$$\bar{I} = \frac{BL^2}{2R\Delta t_1} \quad 1分 \quad q_1 = \frac{BL^2}{2R}$$

两棒发生完全弹性碰撞, 根据动量守恒及机械能守恒可得

$$2mv_0 = 2mv_1 + mv_2 \quad 1分$$

$$\frac{1}{2} 2mv_0^2 = \frac{1}{2} 2mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2 \quad 1分$$

$$v_1 = \frac{B^2 L^3}{12mR} \quad v_2 = \frac{B^2 L^3}{3mR}$$

M 棒进入 $cc'd'd$ 区域磁场中停下由动量定理得 $\sum -BI_2 L \Delta t = 0 - 2mv_1$ 1分

$$\text{即 } -Bq_2 L = 0 - 2mv_1 \quad 1分 \quad q_2 = \frac{BL^2}{6R}$$

所以这个过程通过 R 的电荷量 $q = q_1 - q_2 = \frac{BL^2}{3R}$ 1分

(3) M 棒进入 $cc'd'd$ 区域磁场 $x_{右}$ 后停下来,

$$\text{由 } q_2 = I_2 \Delta t = \frac{BLx_{右}}{2R\Delta t} \Delta t = \frac{BLx_{右}}{2R} \quad 1分 \quad x_{右} = \frac{L}{3}$$

绝缘棒 N 第二次与导体棒 M 碰前速度大小为 $v_{N1} = v_2$, 方向水平向左, 碰后速度为 v_{N2} , 导体棒的速度为 v_{M2} , 由弹性碰撞可得

$$mv_{N1} = 2mv_{M2} + mv_{N2}$$

$$\frac{1}{2}mv_{N1}^2 = \frac{1}{2}2mv_{M2}^2 + \frac{1}{2}mv_{N2}^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$v_{M2} = \frac{2B^2L^3}{9mR} \quad v_{N2} = -\frac{B^2L^3}{9mR}$$

对 M 棒分析动量定理得 $\sum -BI_3L\Delta t = 0 - 2mv_{M2}$ 即 $\frac{B^2L^2}{2R}x_1 = 2mv_{M2}$ 1 分

$$x_1 = \frac{8L}{9} \quad 1 \text{ 分}$$

同理可得当绝缘棒 N 第三次与导体棒 M 碰前速度大小为 $v_{N3} = v_{N2}$

$$mv_{N2} = 2mv_{M3} + mv_{N3}$$

$$\frac{1}{2}mv_{N2}^2 = \frac{1}{2}2mv_{M3}^2 + \frac{1}{2}mv_{N3}^2$$

对 M 棒分析动量定理得 $\sum -BI_4L\Delta t = 0 - 2mv_{M3}$ 即 $\frac{B^2L^2}{2R}x_2 = 2mv_{M3}$

$$x_2 = \frac{8L}{27}$$

$$x_2 = \frac{1}{3}x_1$$

以此类推 $x_n = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}x_1$ 1 分

所以向左运动的位移为 $x_{\text{左}} = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ $x_{\text{左}} = \frac{x_1(1 - (\frac{1}{3})^n)}{1 - \frac{1}{3}}$ 1 分

当 n 趋于无穷大时 $x_{\text{左}} = \frac{4L}{3}$ 1 分

所以发生第一次碰撞后到最终两棒都静止，导体棒 M 在磁场中的总位移

$$x = x_{\text{左}} - x_{\text{右}} = L \quad 1 \text{ 分}$$

其他解题方法正确也可得分。