

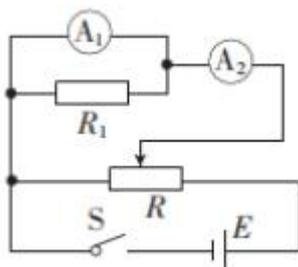
十堰市 2023 年高三年级四月调研考试

物理参考答案

1.B 2.D 3.A 4.C 5.C 6.B 7.C 8.BC 9.AC 10.ACD 11.BD

12.(1)2.00(2分); (2)2.0(2分); (3)0.35(3分)

13.(1)如图所示(3分); (2)300(2分); (3)14.7(2分), 15.5(2分)



14.解:(1)注入水银前, E 气柱的压强

$$p_E = (8h + 2h)Hg = 10hHg, \quad (1 \text{分})$$

设注入水银后 E 气柱的压强为 p'_E , 气柱的横截面积为 S , 对 E 气柱, 根据玻意耳定律有

$$p_E \times 4hS = p'_E \times 3hS, \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } p'_E = \frac{40}{3}hHg$$

$$\text{故 } H = \frac{40}{3}h - 10h = \frac{10}{3}h. \quad (1 \text{分})$$

(2)当环境的热力学温度 $T_1 = 300\text{K}$ 时,

$$\text{D 气柱的压强 } p_1 = (8h + 2h - h)Hg = 9hHg, \quad (1 \text{分})$$

设在环境的热力学温度缓慢升高的过程中, B 水银上表面下降的高度为 x , 则温度升高后 D 气柱的压强

$$p_2 = [8h + 2h - (h - x)]Hg = (9h + x)Hg, \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对 D 气柱, 根据理想气体的状态方程有 } \frac{p_1 h S}{T_1} = \frac{p_2 (h + x) S}{T_2}, \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{1}{5}h \text{ (另一解 } x = -10.2h \text{ 不合题意, 舍弃)}$$

$$\text{故 } L = h + x = \frac{6}{5}h. \quad (1 \text{分})$$

15.解: $0 \sim 3t_0$ 时间内, 穿过螺线管的磁通量的变化

$$\Delta\Phi = B_0 S - \left(\frac{-B_0 S}{2} \right) = \frac{3}{2} B_0 S, \quad (1 \text{分})$$

$$\text{回路的总电阻 } R_{\text{总}} = r + \frac{4r}{2} = 3r, \quad (1 \text{分})$$

$$\text{经分析可知 } q = n \frac{\Delta\Phi}{R_{\text{总}}}, \quad (1 \text{分})$$

解得 $q = \frac{nB_0S}{2r}$. (1分)

(2)由题图乙可知 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{2t_0}$, (1分)

根据法拉第电磁感应定律有: $E = n \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S$, (1分)

根据闭合电路的欧姆定律可得, 通过螺线管的电流 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$, (1分)

此时通过 ab 的电流 $I_1 = \frac{I}{2}$, (1分)

ab 受力平衡, 有 $mg \sin \theta = B_0 I_1 L$, (1分)

解得 $m = \frac{nLSB_0^2}{12grt_0 \sin \theta}$. (1分)

(3)由(2)可得 $E = \frac{nB_0S}{2t_0}$,

ab 的速度最大时, ab 切割磁感线产生的感应电动势 $E_{ab} = B_0 L v_m$, (1分)

回路中的总感应电动势 $E_{\text{总}} = E - E_{ab}$, (1分)

此时通过螺线管的电流 $I_2 = \frac{E_{\text{总}}}{r + 4r}$, (1分)

ab 受力平衡, 有 $mg \sin \theta = B_0 I_2 L$, (1分)

解得 $v_m = \frac{nS}{12Lt_0}$. (1分)

16.解:(1)设在拉力作用的过程中甲的加速度大小为 a_1 , 根据牛顿第二定律有

$F - \mu_1 m_1 g = m_1 a_1$, (1分)

解得 $a_1 = 2.5 \text{ m/s}^2$

根据匀变速直线运动的规律有 $v_0^2 = 2a_1 L$, (1分)

解得 $v_0 = 3 \text{ m/s}$. (1分)

(2)设甲与乙发生碰撞后瞬间的速度大小分别为 v_1 、 v_2 , 有

$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$, (1分)

$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$, (1分)

对甲从 A 点运动到 B 点的过程, 根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = m_1 g R$

解得 $m_1 = 0.1 \text{ kg}$, (1分)

设乙通过 C 点时的速度大小为 v_c , 对乙从 A 点运动到 C 点的过程, 根据机械能守恒定律有

$\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_2 v_c^2 + m_2 g \times 2R$, (1分)

当乙通过 C 点时，有

$$N + m_2g = m_2 \frac{v_C^2}{R}, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $N=7.5\text{N}$ ，(1 分)

(3)假设撤去拉力前甲、乙均在薄板上滑行，薄板的加速度大小为 a ，乙的加速度大小为 a_2 ，有

$$\mu_1 m_1 g - (M + m)a, \quad \mu_2 m_2 g = m_2 a_2, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $a=2.25\text{m/s}^2$ ， $a_2=1\text{m/s}^2$ ，

因为 $a_1 > a > a_2$ ，所以假设成立

设经时间 t ，甲与乙发生碰撞，根据匀变速直线运动的规律有

$$\frac{1}{2} a_1 t^2 - \frac{1}{2} a_2 t^2 = L, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{12}{5}} \text{ s}$$

当甲与乙发生碰撞时，甲与薄板左端间的距离

$$x = \frac{1}{2} a_1 t^2 - \frac{1}{2} a t^2, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x=0.3\text{m}$ ，(1 分)

碰撞前瞬间甲、乙的速度大小分别为 $v_{\text{甲}} = a_1 t$ ， $v_{\text{乙}} = a_2 t$ ，(1 分)

设甲与乙碰撞后瞬间的共同速度大小为 v_3 ，根据动量守恒定律有

$$m_1 v_{\text{甲}} + m_2 v_{\text{乙}} = (m_1 + m_2) v_3, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{9\sqrt{15}}{10} \text{ m/s}$$

因为此时薄板的速度大小 $v_{\text{板}} = at = \frac{9\sqrt{15}}{10} \text{ m/s} = v_3$ ，

所以碰撞后甲、乙、薄板的速度相同故 $v = \frac{9\sqrt{15}}{10} \text{ m/s}$ 。(1 分)