

# 物 理

## 一、选择题：

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	B	D	B	A	B	BD	BC	AD

## 二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (1) BC (2分)； (2) 1.73 (2分)； (3) 不能 (2分)

12. (1) 最大 (1分) ， 50.0 (1分) ； (2) 丙 (2分)

$$(3) E = \frac{R_A + R_0}{kR_0} (2分) , \quad r = \frac{b}{k} - \frac{R_A R_0}{R_A + R_0} (2分)$$

13. (1) 图乙到图丙的过程为等温变化，以左侧气体为研究对象，设其图丙中的压强为  $p_1$ ，

根据玻意耳定律有  $p_0 S \frac{L}{2} = p_1 S \frac{L}{4} \quad \text{①} \dots\dots\dots 2分$

同理对右侧气体  $p_0 S \frac{L}{2} = p_2 S \frac{3L}{4} \quad \text{②} \dots\dots\dots 2分$

联立①②解得  $p_1 : p_2 = 3 : 1 \quad \dots\dots\dots 1分$

(2) 以活塞为研究对象，图乙中

$$Mg = k \frac{L}{2} \quad \text{③} \dots\dots\dots 2分$$

图丙中

$$p_1 S = p_2 S + k \frac{L}{4} \quad \text{④} \dots\dots\dots 2分$$

联立①②③④解得  $m = \frac{8p_0 S}{3g} \quad \dots\dots\dots 1分$

14. (17分)

(1) 由  $x-t$  图像可知，以竖直向上为正方向；碰前，甲球的最大高度为  $h_0 = 5\text{ m}$ ，设起抛速度为  $v_0$ ，根据匀变速直线运动规律有  $2gh_0 = v_0^2 \quad \text{①} \dots\dots\dots 1分$

两球碰撞的时刻  $t_1 = 1.5\text{ s}$ ，设高度为  $h_1$ ，碰前甲球速度为  $v_1$ ，乙球为  $v_2$

$$v_1 = v_0 - gt_1 \quad \text{②} \dots\dots\dots 1分$$

$$h_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 \quad \text{③} \dots\dots\dots 1分$$

$$2gh_1 = v_0^2 - v_2^2 \quad \text{④} \dots\dots\dots 1分$$

解得  $v_1 = -5\text{ m/s}$  方向竖直向下  $\dots\dots\dots 2分$

$v_2 = 5\text{ m/s}$  方向竖直向上  $\dots\dots\dots 2分$

(2) 碰后，甲球的最大高度为  $h_2 = 8.75\text{ m}$ ，设碰后的速度为  $v_1'$ ，位移为  $\Delta h$ ，则

$$\Delta h = h_2 - h_1 \quad \text{⑤} \dots\dots\dots 1分$$

$$v_1'^2 = 2g\Delta h \quad \text{⑥} \dots\dots\dots 1分$$

联立⑤⑥解得  $v_1' = 10\text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1分$

两球弹性正碰，由动量守恒定律和能量守恒定律有

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad \text{⑦} \dots\dots\dots 2分$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 \quad \text{⑧} \dots\dots\dots 2分$$

联立⑦⑧解得  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3} \quad \dots\dots\dots 2分$

15. (19分)

(1) 设线框刚进入磁场时速度大小为  $v_1$

$$E = Blv_1 \quad \text{①} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$I = \frac{E}{R} \quad \text{②} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$F_{安} = IlB \quad \text{③} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

线框匀速通过磁场区域I的过程，以重物为研究对象

$$T = Mg \quad \text{④} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

以线框为研究对象

$$F_{安} + mg = T \quad \text{⑤} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

联立①②③④⑤解得

$$v_1 = 2.5 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2) 由线框匀速通过区域I，可知  $d_1 = l$   $\dots\dots\dots 1 \text{分}$

方法一：根据能量守恒定律  $Q_1 = (M - m)g(d_1 + l) \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$

解得  $Q_1 = 0.2 \text{ J} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$

方法二：匀速通过区域I的时间  $t_1 = \frac{2l}{v_1} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$

$$Q_1 = I^2 R t_1 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

解得  $Q_1 = 0.2 \text{ J} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$

(3) 从上边框进入区域II到下边框离开，设时间为  $t$ ，克服安培力做功  $W_{克}$ ，安培力的冲量为  $I_{安}$ 。

根据动能定理  $(M - m)g(d_2 + l) - W_{克} = 0 \quad \text{⑥} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

$$W_{克} = \bar{P} t \quad \text{⑦} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

根据动量定理  $(M - m)gt - I_{安} = 0 \quad \text{⑧} \dots\dots\dots 2 \text{分}$

其中  $I_{安} = Bl\bar{I}\Delta t = Bl\left(\frac{B\Delta S}{R\Delta t}\right)\Delta t = \frac{B^2 l \Delta S}{R} \quad \text{⑨} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

线框在区域I、II间的无场区做加速运动，则进入区域II时即开始减速运动，若要上边框进入时和下边框离开时线框的速度相同，则下边框出区域II前一定有一段加速运动过程，所以  $d_2 \neq l$ 。

i 若  $d_2 < l$   $\Delta S = 2ld_2 \quad \text{⑩} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

联立⑥⑦⑧⑨⑩解得  $d_2 = 0.1 \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$

ii 若  $d_2 > l$   $\Delta S = 2l^2 \quad \text{⑪} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

联立⑥⑦⑧⑨⑪解得  $d_2 = 0.4 \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$

综上，区域II的宽度  $d_2$  为 0.1 m 或 0.4 m