

鄂东南省级示范高中教育教学改革联盟学校 2023 年五月模拟考

高三物理物理答案与解析

一. 选择题

|    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 答案 | A | D | C | C | D | B | C | AD | BC | AD | CD |

二、非选择题:

- 12、(1) BC (2分, 选对但不全的得1分)  
 (2) 不变 (2分)  
 (3) 偏小 (2分)  
 (4) 可能偏大、可能偏小、也可能不变 (2分, 填“无法确定”等类似说法也给分)

- 13、(1) C (2分)  
 (2)  $\frac{1}{a}$   $\frac{b}{a}$  (每空2分, 共4分)  
 (3) 偏小 偏小 (每空1分, 共2分)

14、解析: (1) 设卫星的质量为  $m_1$ , 最后一节火箭壳体的质量为  $m_2$ , 分离后卫星与火箭壳体相对地面的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ , 分离时卫星与火箭壳体的相对速度为  $u$ , 则  $u = v_1 - v_2$ ,

根据动量守恒定律可得  $(m_1 + m_2)v = m_1v_1 + m_2v_2$  (2分)

联立以上两式, 并代入数据解得:  $v_1 = 7.3 \times 10^3 \text{ m/s}$  (2分)

$v_2 = 5.5 \times 10^3 \text{ m/s}$  (2分)

即分离后卫星的速度增加到  $7.3 \times 10^3 \text{ m/s}$

(2) 分离过程中对火箭壳体, 由动能定理得:

$$W = \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}m_2v^2 \quad (2分)$$

$$W = -9.375 \times 10^8 \text{ J} \approx -9.4 \times 10^8 \text{ J} \quad (2分)$$

代入数据得:

(说明: 没有保留两位有效数字和没有负号的各扣1分)

15、(1) 管内空气柱发生等温变化, 下落前管内的气体压强:  $p_1 = p_0 + \rho gh$  (1分)

下落稳定后, 对水银柱受力分析可得:  $p_2 = p_0$  (1分)

设玻璃管的横截面积为  $S$ , 根据玻意耳定律, 有:  $p_1 a S = p_2 a_1 S$  (1分)

代入数据解得:  $a_1 = 60 \text{ cm}$  (1分)

(2) 温度开始升高时, 对封闭气体先有压强不变, 体积膨胀, 水银柱上升。当水银柱上升至管口时, 温度再升高, 水银就会开始溢出, 这时的气体压强随水银的溢出而减小, 气体的体积在不断增大, 温度不需要继续升高, 设该温度为  $T_2$ , 剩余的水银柱的高度为  $x$ , 玻璃管的横截面积为  $S$ 。

气体的初状态为:  $p_1 = p_0 + \rho gh$   $V_1 = aS$   $T_1 = 300 \text{ K}$

气体的末状态为:  $p_2 = p_0 + \rho gx$   $V_2 = (L-x)S$   $T_2$

根据理想气体状态方程, 有  $\frac{(p_0 + h)aS}{T_1} = \frac{(p_0 + x)(L-x)S}{T_2}$  (2分)

代入数据解得:  $T_2 = \frac{(75+x)(95-x)}{90 \times 50} \times 300 \text{ K}$

要使剩余气体全部溢出的温度  $T_2$  最高, 则  $(75+x)(95-x)$  必为最大

由二次函数知识得: 当  $x = 10 \text{ cm}$  时,  $(75+x)(95-x)$  有最大值; (2分)

代入数据解得:  $T_2 \approx 481.7 \text{ K}$  (1分)

(3) 温度开始升高时, 封闭气体体积膨胀, 水银就会开始溢出, 这时的气体压强随水银的溢出而减小, 气体的体积在不断增大, 温度不需要继续升高, 设该温度为  $T_3$ , 剩余的水银柱的高度为  $x$ , 玻璃管的横截面积为  $S$ 。

气体的初状态为:  $p_1 = p_0 + \rho gh$   $V_1 = aS$   $T_1 = 300 \text{ K}$

气体的末状态为:  $p_2 = p_0 + \rho gx$   $V_2 = (L-x)S$   $T_2$

根据理想气体状态方程, 有  $\frac{(p_0 + h)aS}{T_1} = \frac{(p_0 + x)(L-x)S}{T_2}$  (2分)

代入数据解得:  $T_3 = \frac{(75+x)(65-x)}{90 \times 50} \times 300 \text{ K}$

要使剩余气体全部溢出的温度  $T_2$  最高, 则  $(75+x)(65-x)$  必为最大

由二次函数知识得: 当  $x = -5 \text{ cm}$  时,  $(75+x)(65-x)$  有最大值;

而  $x \geq 0$ , 联立可得: 当  $x = 0$  时,  $(75+x)(65-x)$  有最大值, 即要加热至水银柱全部溢出。

(2分)

代入数据解得:  $T_3 = 325 \text{ K}$  (1分)

16、(1) 由于金属棒  $MN$  向左运动, 根据右手定则可知, 金属棒  $MN$  中电流方向为  $N$  到  $M$ , 则金属棒  $PQ$  中电流方向为  $P$  到  $Q$ , 根据左手定则可知, 金属棒  $PQ$  受到的安培力方向水平向右,

当  $PQ$  刚好要滑动时, 设  $PQ$  中电流为  $I$ , 则有:  $BIL = \mu mg$  (1分)

金属棒  $MN$  产生的感应电动势为:  $E = BLv$ , (1分)

由于金属棒  $PQ$  与电阻  $R$  并联, 所以金属棒  $MN$  中电流为  $2I$ ,

鄂东南教改联盟学校2023年五月模拟考 高三物理参考答案 (共4页) 第2页

根据闭合电路欧姆定律有： $E=IR+2IR$  (2分)

联立解得金属棒MN的速度大小为： $v=\frac{3\mu mgR}{B^2L^2}$  (1分)

(2) 在上述过程中，通过金属棒PQ的电荷量为 $q$ ，则通过金属棒MN的电荷量为 $2q$ ，有：

$$2q=\bar{I}_{MN}\cdot\Delta t=\frac{\bar{E}}{R+0.5R}\cdot\Delta t=\frac{\Delta\Phi}{1.5R}=\frac{BLx}{1.5R}, \quad (3分)$$

解得金属棒MN在导轨上运动的距离为： $x=\frac{3qR}{BL}$  (2分)

(1) 在上述过程中，根据功能关系有： $Fx-\mu mgx=\frac{1}{2}mv^2+Q_{总}$  (2分)

由于金属棒MN在干路上，而金属棒PQ与电阻R并联，

则金属棒MN产生的焦耳热为： $Q=\frac{2}{3}Q_{总}$  (2分)

联立解得： $Q=\frac{2qR}{BL}(F-\mu mg)-\frac{3\mu^2m^3g^2R^2}{B^4L^4}$  (2分)