

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)