

高三年级 3 月质量综合评估 物理试题参考答案及评分标准

- 1、D 2、C 3、B 4、B 5、D 6、A 7、A 8、C
9、BC 10、BD 11、AD 12、AC
13. (6分)

【答案】 (1) $\frac{1}{2}m\left(\frac{2h}{t}\right)^2$ 2分 (2) 0.52分 (3) 没有2分

【解析】 (1) 铁球下落 $\frac{t}{2}$ 的速度为 $v_{\frac{t}{2}} = \frac{h}{t}$

根据初速度为 0 的匀变速直线运动的公式有 $v_{\frac{t}{2}} = a\frac{t}{2}$, $v = at$

解得铁球下落时间 t 的速度为 $v = \frac{2h}{t}$,

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}m\left(\frac{2h}{t}\right)^2.$$

(2) 下落过程中增加的动能 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times \left(\frac{2h}{t}\right)^2 = 0.380\text{J}$, 相对误差 $\eta = \frac{\Delta E_p - \Delta E_k}{\Delta E_p} \times 100\% = 0.5\%$

(3) 根据运动的独立性, 敲击钢尺侧面时若铁球获得一个较小的水平速度, 不影响铁球竖直方向的运动, 对实验测量结果没有影响。

14. (8分)

【答案】: (1) 2.0 10.0 (2) A (3) D 每空 2分

【解析】 (1) 滑动变阻器的滑片恰好置于最下端 b 时, 由欧姆定律可得

$$U = \frac{E}{R + R_0 + r} R = \frac{3}{20 + 9.5 + 0.5} \times 20\text{V} = 2.0\text{V}$$

由受力平衡可得 $m_{\max}g = kl$, 解得可测重物的最大质量为 $m_{\max} = \frac{kl}{g} = \frac{10^3 \times 0.1}{10} \text{kg} = 10.0\text{kg}$ 。

(2) 根据闭合电路欧姆定律可得 $U = \frac{E}{R + R_0 + r} \cdot \frac{x}{l} R$

又 $mg = kx$, 联立可得 $U = \frac{mgRE}{kl(R + R_0 + r)}$, U 与 m 成正比关系, 故选 A;

(3) 该电子秤能测量的重物质量的最大值是由弹簧的形变量决定的, 故 A、B 均错误;

当限流电阻 R_0 换成阻值更大一些的定值电阻时, 根据分压关系, 电压表对应的最大示数变小, 所测质量范

围不变，因此精确度降低，故 C 错误、D 正确。

15. (8分)

$$(1) n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \quad \text{可得: } \sin \beta = 0.8 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\overline{O_1O_2} = \frac{d}{\cos \beta} = \frac{5R}{6} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$n = \frac{c}{v} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$t = \frac{2R}{v} + \frac{\overline{O_1O_2}}{c} = \frac{7R}{2c} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$(2) n = \frac{\sin \gamma}{\sin \theta} \quad \text{可得: } \sin \gamma = \frac{2}{3} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$d' = \frac{d \tan \beta}{\tan \gamma} = \frac{\sqrt{5}R}{3} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

16. (8分)

$$(1) PS + mg = P_0S \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } P = 0.98 \times 10^5 \text{ Pa} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 从初始时刻到压力传感器开始有示数时的过程，气态变化为等压变化，

$$W = P\Delta V = 0.98 \times 10^5 \times 50 \times 4 \times 10^{-6} = 19.6 \text{ J} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$(3) \frac{Sh}{T_0} = \frac{SH}{T_1} \quad \text{解得: } T_1 = 560 \text{ K} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

传感器有示数后是等容变化， $\frac{P}{T_1} = \frac{\Delta P}{\Delta T}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$F = \Delta P \cdot S = \frac{PS}{T_1} \Delta T = \frac{PS}{T_1} kt \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{整理可得: } F = \frac{7}{800} t \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

17. (14分)

$$(1) \text{ 小球 b 平抛运动过程: } x = v_{bp}t, \quad 2R = \frac{1}{2}gt^2 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{可得 } v_{bp} = 1 \text{ m/s}$$

$$m_b g - N = \frac{m_b v_{bP}^2}{R} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得： $N = 5N$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

(2) 小球 a、b 碰撞后， $\frac{1}{2} m_b v_{bQ}^2 = \frac{1}{2} m_b v_{bP}^2 + m_b g \cdot 2R$ 可得 $v_{bQ} = 3\text{m/s}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$\frac{1}{2} m_a v_{aQ}^2 = m_a g \cdot R \quad \text{可得 } v_{aQ} = 2\text{m/s} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$m_a v_{a0} = m_a v_{aQ} + m_b v_{bQ} \quad \text{可得 } v_{a0} = 5\text{m/s} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m_a v_{a0}^2 - \frac{1}{2} m_a v_{aQ}^2 - \frac{1}{2} m_b v_{bQ}^2 = 6\text{J} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 解除轨道 c 锁定后，小球 a 的初速度为 v' ，

$$m_a v = m_a v_a + m_b v_b$$

碰后的相对速度与碰前的相对速度之比为一定值： $\frac{v_b - v_a}{v'} = \frac{v_{bQ} - v_{aQ}}{v_{a0}} = \frac{1}{5}$

解得： $\frac{v'_a}{v'_b} = \frac{2}{3}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

设小球 b 两次经过 Q 点的时间间隔为 t ，根据题意可得： $x_a = x_b = x_c = v'_a t$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

小球 b 和轨道 c 作用的过程中， $m_b v_b = m_b v'_b + m_c v_c$

时间 t 内对上式积分： $m_b v'_b t = m_b x_b + m_c x_c$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

联立上式可解得： $m_c = 0.5m_b = 0.5\text{kg}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

小球 b 与轨道 c 共速时，上升最大高度为 $2R$ ， $m_b v'_b = (m_b + m_c) v_{\text{共}}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$\frac{1}{2} m_b v'_b{}^2 = \frac{1}{2} (m_b + m_c) v_{\text{共}}^2 + m_b \cdot 2R \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得： $v'_b = \sqrt{24} \text{ m/s}$

可得： $v \leq v_a + v_b = \frac{5}{3} v_b = \frac{10}{3} \sqrt{6} \text{ m/s}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

18. (16 分)

(1) 金属棒 a 匀速时， $F = B_0 I L$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$I = \frac{k_1 L^2 + B_0 L v_0}{R} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } F = \frac{B_0 k_1 L^3 + B_0^2 L^2 v_0}{R} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 加速阶段: $Ft_1 = mv_0$, $\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$q_1 = I_1 t_1 = \frac{k_1 L^2 m v_0}{B_0 k_1 L^3 + B_0^2 L^2 v_0} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

匀速阶段: $t_2 = \frac{L}{v_0}$, $\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$q_2 = I_2 t_2 = \frac{k_1 L^3 + B_0 L^2 v_0}{v_0 R} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$q = q_1 + q_2 = \frac{k_1 L^2 m v_0}{B_0 k_1 L^3 + B_0^2 L^2 v_0} + \frac{k_1 L^3 + B_0 L^2 v_0}{v_0 R}$$

(3) $mv_0 = 4mv_1$ $v_1 = \frac{v_0}{4}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

线框速度为 v 时, 左侧边框的坐标为 x ,

$$I = \frac{k_2(x+L)Lv - k_2xLv}{4R} = \frac{k_2L^2v}{4R} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

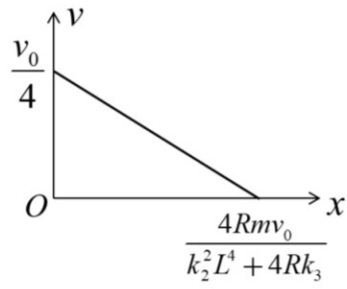
$$\text{线框受到的安培力: } F = k_2(x+L)IL - k_2xIL = k_2L^2I = \frac{k_2^2L^4v}{4R} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

由动量定理可得: $\sum -\frac{k_2^2L^4v}{4R} - k_3v \Delta t = 4mv - 4m\frac{v_0}{4}$

$$\text{即: } -\frac{k_2^2L^4}{4R} + k_3x = 4mv - 4m\frac{v_0}{4} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

当线框减到零时, 即 $v = 0$ 时, $x = \frac{4Rmv_0}{k_2^2L^4 + 4Rk_3}$ $\dots\dots 1 \text{ 分}$

可以做出 $v-x$ ($v = \frac{v_0}{4} - \frac{k_2^2L^4 + 4Rk_3}{16mR}x$) 图像如下: $\dots\dots 1 \text{ 分}$



焦耳热: $Q = \sum I^2 4R \Delta t = \frac{k_2^2 L^2 v^2}{4R} 4R \Delta t$

整理可得: $Q = \frac{k_2^2 L^4}{4R} v^2 \Delta t = \frac{k_2^2 L^4}{4R} v \cdot x$ 1分

根据图像面积可得: $Q = \frac{mv_0^2}{8} \cdot \frac{k_2^2 L^4}{k_2^2 L^4 + 4Rk_3}$ 2分