

长春市 2025 届高三质量监测（四）

物理 参考答案

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

11. (1) AB      (2)  $gh_B = \frac{(h_C - h_A)^2}{8T^2}$       (3) C

12. (1)  $R_1$       (2) 并联      2.7      (4)  $\frac{2ER_0}{2(R_0+R)+mgR}$

13. 【答案】(1) 7.5kg      (2) 5.2

【解析】

(1) 设活塞在刻度“0”位置时对应气柱长  $L_0$ ，在刻度“6”位置时对应气柱长  $L_1$

根据玻意耳定律有  $p_0 L_0 S = p_1 L_1 S$  (2分)

解得活塞稳定时气体压强为  $p_1 = \frac{1}{4} p_0$  (1分)

对活塞，由平衡条件有  $p_1 S + mg = p_0 S$  (2分)

代入数值解得物体的质量  $m = 7.5 \text{ kg}$  (1分)

(2) 设环境温度降为  $-3^\circ\text{C}$  时活塞稳定对应刻度为  $x$ ，根据理想气体状态方程

有  $\frac{p_0 \cdot L_0 S}{273+T_0} = \frac{p_1 \cdot (L_0+x) S}{273+T_1}$  或  $\frac{p_0 \cdot L_0 S}{273.15+T_0} = \frac{p_1 \cdot (L_0+x) S}{273.15+T_1}$  (2分)

解得  $x = 5.2$  活塞稳定时对应刻度线数值为 5.2 (2分)

(注：其他解法正确均得分)

14. 【答案】(1)  $(\frac{2}{eB}\sqrt{2mh\nu_0}, 0)$       (2)  $v_1 = 5v_0$

【解析】

(1) 光电效应发生器中金属逸出功为  $W_0 = h\nu_0$  (1分)

入射光频率为  $2\nu_0$  时，逸出光电子的最大初动能

$$E_k = h \cdot 2\nu_0 - W_0 \quad (1分)$$

对应电子速度为  $v_0$ ，满足  $E_k = \frac{1}{2} m v_0^2$  (1分)

速度为  $v_0$ 、沿  $y$  轴正方向射出的电子经磁场偏转后恰好打在  $C$  点， $A_1$  开始

有示数。由洛伦兹力提供向心力

$$\text{有} \quad ev_0B = m \frac{v_0^2}{r_0} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{由几何关系可知} \quad x_c = 2r_0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得} \quad x_c = \frac{2mv_0}{eB} = \frac{2}{eB} \sqrt{2m h \nu_0} \quad \text{C点坐标为} \left( \frac{2}{eB} \sqrt{2m h \nu_0}, 0 \right) \quad (1 \text{分})$$

(2) 恰有电子打到 N 板时，光电效应产生的电子中，速度最大、半径最大的电子轨迹过 C 点且与 N 板相切。

设该电子射入磁场时与速度与 x 轴正方向夹角为  $\theta$ ，圆周运动半径为  $r_1$

$$\text{由几何条件可知} \quad x_c = 2r_1 \sin \theta \quad x_c + \frac{1}{2}x_c = r_1 + r_1 \sin \theta \quad (1 \text{分})$$

$$\text{可知} \quad r_1 = x_c \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由洛伦兹力提供向心力，有} \quad ev_1B = m \frac{v_1^2}{r_1} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由} \quad \frac{1}{2}mv_1^2 = h\nu_1 - W_0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得} \quad v_1 = 5v_0 \quad (1 \text{分})$$

(注：其他解法正确均得分)

$$15. \text{【答案】} (1) \frac{mg}{k}; (2) \frac{4v_0 r^2 \pi^2 B^2}{R}; (3) \frac{1}{6}(mv_0^2 - kA_1^2); (4) mg(t_2 - t_1) - \frac{12\pi^2 r^2 B^2 (A_1 - A_2)}{R}$$

【解析】

(1) 平台静止时，穿过三个线圈的磁通量不变，线圈中不产生感应电流，线圈不受到安培力作用，O 点受力平衡，因此由胡克定律可知此时弹簧的伸长量

$$mg = k\Delta x \quad (2 \text{分})$$

$$\Delta x = \frac{mg}{k} \quad (1 \text{分})$$

(2) 在  $t=0$  时速度为  $v_0$ ，设每个线圈的周长为  $L$ ，由电磁感应定律可得线圈中产生的感应电流

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$E = BLv_0 \quad (1 \text{分})$$

$$L=2\pi r \quad (1 \text{分})$$

每个线圈所受到安培力  $F$  的大小

$$F=BIL \quad (1 \text{分})$$

联立，解得  $F=\frac{4\pi^2 v_0 r^2 B^2}{R}$  (1分)

(3) 由减振器的作用平台上下不移动，由能量守恒定律可得平台在  $0 \sim t_1$  时间内，振动时能量的减少量为  $Q'$ ，由能量守恒定律

$$Q' + mgA_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}k\Delta x^2 - \frac{1}{2}k(\Delta x - A_1)^2 \quad (2 \text{分})$$

在  $0 \sim t_1$  时间内，振动时能量的减少转化为线圈的焦耳热，可知每个线圈产生的焦耳热

$$Q = \frac{1}{3}Q' = \frac{1}{6}(mv_0^2 - kA_1^2) \quad (2 \text{分})$$

(4) 取向上为正方向，全程由动量定理可得

$$I_{\text{弹}} + I_{\text{安}} - mg(t_2 - t_1) = 0 \quad (2 \text{分})$$

$$I_{\text{安}} = \sum 3BIL\Delta t = \sum \frac{3B^2 L^2 v}{R} \Delta t = \sum \frac{3B^2 (2\pi r)^2}{R} \Delta x \quad (2 \text{分})$$

联立解得弹簧弹力冲量  $I_{\text{弹}}$  的大小为

$$I_{\text{弹}} = mg(t_2 - t_1) - \frac{12\pi^2 r^2 B^2 (A_1 - A_2)}{R} \quad (2 \text{分})$$

(注：其他解法正确均得分)