

# 2025年甘肃省高三月考（4月）

## 物理参考答案及评分参考

### 一、选择题：

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

### 二、非选择题：

11. (1) AF (2分)； (2)  $\frac{1}{k}$  (2分)； (3)  $\frac{F_1}{g - kF_1}$  (2分)

12. (1) 保护电路 (1分)； (2) ①2.90 (2.88~2.92 之间均算对) (2分)，4.0 (3.8~4.2 之间均算对) (2分)； ②增大 (2分)； (3) 0.05 (2分)

### 13. 解析：

(1)  $b$  光在界面  $OD$  上发生折射时，入射角  $\theta_1=60^\circ$ ，折射角  $\theta_2=45^\circ$ ，根据折射定律有：

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n \quad (3 \text{ 分})$$

代入数据解得：

$$n = \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

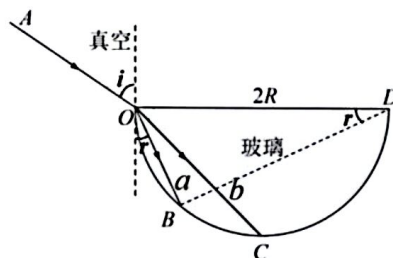
(2) 光在界面  $OD$  上  $O$  点发生折射时，设光线的入射角为  $i$ ，折射角为  $r$ ，光在玻璃砖中传播的路程为  $s$ ，时间为  $t$ ，根据折射定律有：

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \quad \text{① (1分)}$$

光在玻璃砖中传播的速度为：

$$v = \frac{c}{n} \quad \text{② (1分)}$$

联立①②得：



$$v = \frac{c \cdot \sin r}{\sin i} \quad \textcircled{3}$$

由几何关系得，光在玻璃砖中传播的路程为：

$$s = 2R \cdot \sin r \quad \textcircled{4} \text{ (1分)}$$

光在玻璃砖中传播的时间为：

$$t = \frac{s}{v} \quad \textcircled{5} \text{ (1分)}$$

联立③④⑤得：

$$t = \frac{2R \sin i}{c} \text{ (1分)}$$

$a$ 、 $b$  光入射角  $i$  相同， $R$  是定值， $c$  为常量，所以传播时间相等。

14. 解析：

(1) 设金属圆环的质量为  $m$ ，电阻为  $R$ ，周长为  $l$ ，根据题意得：

$$m = 2\pi r m_0, \quad R = 2\pi r r_0, \quad l = 2\pi r \quad \textcircled{1} \text{ (1分)}$$

圆环在匀速下落时切割磁感线，根据电磁感应定律可得，环中产生的电动势为：

$$E = Bl \frac{v_0}{2} \quad \textcircled{2} \text{ (1分)}$$

根据闭合电路欧姆定律可得，圆环回路中产生的感应电流为：

$$I = \frac{E}{R} \quad \textcircled{3} \text{ (1分)}$$

圆环下落过程中受到向上的安培力，大小为：

$$F_{\text{安}} = BIl \quad \textcircled{4} \text{ (1分)}$$

圆环匀速下落，受力平衡，有

$$F_{\text{安}} = mg \quad \textcircled{5} \text{ (1分)}$$

联立①②③④⑤得：

$$B = \sqrt{\frac{2m_0 g r_0}{v_0}} \quad \textcircled{6} \text{ (1分)}$$

(2) 金属圆环从抛出到落回抛出点的全过程中，根据能量守恒有：

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = Q + \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 \quad \text{⑦ (2分)}$$

联立①⑦得:

$$Q = \frac{3\pi r m_0 v_0^2}{4} \quad \text{(2分)}$$

(3) 设圆环在上升过程中的运动时间为  $t_1$ , 下落过程中运动的时间为  $t_2$ , 以竖直向下为正方向, 根据动量定理有:

$$\text{上升阶段: } mgt_1 + \sum \frac{B^2 l^2 v_i \Delta t_i}{R} = 0 - (-mv_0) \quad \text{⑧ (1分)}$$

$$\text{下落阶段: } mgt_2 - \sum \frac{B^2 l^2 v_j \Delta t_j}{R} = m\frac{v_0}{2} - 0 \quad \text{⑨ (1分)}$$

上升和下落阶段圆环位移大小相等, 有:

$$\sum \frac{B^2 l^2 v_i \Delta t_i}{R} = \sum \frac{B^2 l^2 v_j \Delta t_j}{R} \quad \text{⑩ (1分)}$$

设圆环从抛出到落回抛出点的总时间为  $t$ , 则有:

$$t = t_1 + t_2 \quad \text{⑪ (1分)}$$

联立⑧⑨⑩⑪得:

$$t = \frac{3v_0}{2g} \quad \text{(1分)}$$

15. 解析:

(1) 圆弧轨道最低点  $D$  处, 对货物受力分析, 根据牛顿第二定律, 有:

$$F_N - mg = m \frac{v_D^2}{R} \quad \text{① (2分)}$$

轨道对货物的支持力  $F_N$  和货物对轨道的压力  $F_N'$  是作用力与反作用力, 根据牛顿第三定律, 有:

$$F_N = F'_N \quad \text{② (1分)}$$

联立①②得：

$$v_D = 5\sqrt{2}\text{m/s} \quad \text{③ (1分)}$$

(2) 货物由静止被弹开到从  $B$  点滑出的过程中，根据动能定理，有：

$$W - \mu mgL_0 = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \text{④ (1分)}$$

货物从  $B$  点滑出后做平抛运动，速度的水平分量不变。  $C$  点处货物恰好沿切线方向进入圆弧轨道，速度与水平方向的夹角为  $60^\circ$ ，有：

$$v_B = v_C \cos 60^\circ \quad \text{⑤ (1分)}$$

货物从圆弧轨道上  $C$  点滑到  $D$  点过程中，根据动能定理，有：

$$mgR(1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 \quad \text{⑥ (1分)}$$

联立③④⑤⑥得：

$$W = 8\text{J} \quad \text{(1分)}$$

即弹簧弹力对货物所做的功为  $8\text{J}$ 。

(3) 假设木板长为  $L_1$ ，木板右端到平台  $P$  的距离为  $s_1$  时，货物恰能在木板碰到平台  $P$  时与木板达到共速，共速速度为  $v_{\text{共}}$ 。对货物与木板组成的系统，根据系统动量守恒和动能定理，有：

$$mv_D = (m + M)v_{\text{共}} \quad \text{⑦}$$

$$-\mu mgL_1 = \frac{1}{2}(m + M)v_{\text{共}}^2 - \frac{1}{2}mv_D^2 \quad \text{⑧}$$

联立⑦⑧解得：

$$L_1 = 3\text{m} \quad \text{(2分)}$$

对木板相对地面的运动，根据动能定理，有：

$$\mu mgs_1 = \frac{1}{2}Mv_{\text{共}}^2$$

解得：

$$s_1 = 1.2\text{m} \quad (1 \text{分})$$

故要使货物能与木板达到共速，需满足  $L \geq 3\text{m}$  且  $s \geq 1.2\text{m}$  .

(i) 若  $L > 3\text{m}$ ,  $s > 1.2\text{m}$ , 货物与木板共速后一起做匀速直线运动，木板与平台碰撞后，货物在木板上匀减速滑行。要使货物能滑上平台  $P$ , 设木板长度不能超过  $L_2$ , 对货物，根据动能定理有：

$$-\mu mg(L_2 - L_1) = 0 - \frac{1}{2}mv_{\text{共}}^2$$

解得：

$$L_2 = 3.8\text{m} \quad (1 \text{分})$$

故当  $s \geq 1.2\text{m}$  且  $3\text{m} \leq L \leq 3.8\text{m}$  时，货物能与木板达到共速，且能滑上平台  $P$ .  
(1分)

(ii) 当  $s < 1.2\text{m}$  时，货物与木板不能达到共速。货物在木板上一直做匀减速直线运动。要使货物能滑上平台  $P$ , 货物滑到平台  $P$  的速度要大于等于零，且滑行过程中货物不能从木板掉下。

要使货物滑到平台  $P$  的速度大于等于零，需满足：

$$\frac{1}{2}mv_D^2 \geq \mu mg(L + s)$$

解得：

$$L + s \leq 5\text{m} \quad (1 \text{分})$$

要使滑行过程中货物不从木板上掉下，木板滑到平台处时，货物位移不能超过  $L + s$ . 设木板滑到平台  $P$  处所用时间为  $t$ , 对木板有：

$$s = \frac{1}{2} \frac{\mu mg}{M} t^2$$

对货物有：

$$v_D t - \frac{1}{2} \mu g t^2 \leq L + s$$

联立解得：

$$L \geq \sqrt{30s} - \frac{5}{2}s \quad (2 \text{分})$$

故当  $s < 1.2\text{m}$  时, 要使货物能滑上平台  $P$ , 需满足  $L + s \leq 5\text{m}$  且  $L \geq \sqrt{30s} - \frac{5}{2}s$ .

(1分)