

# 高三四模检测

## 物理试题参考答案及评分标准

2025.05

一、选择题：本题共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~8 题只有一项符合题目要求，第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	B	C	A	D	B	C	A	BD	AD	BC	AC

三、非选择题：本题共 6 个小题，共 60 分。

13. (6分)(1)  $\frac{20\pi}{t_0}$  (2) 滑块与转台有摩擦力 (3)  $\frac{a}{bL}$

评分标准：每空 2 分，共 6 分

14. (8分)(1) 10.010 (3) 120 (4) 0.17 (5) <

评分标准：每空 2 分，共 8 分

15. (8分)

(1)  $x = 2\text{m}$  处的质点的振动方程  $y = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$  (cm) ..... ①

代入点  $(0, 1.0)$  和  $(1.1, 0)$  解得  $\varphi = \frac{\pi}{6}, T = 1.2\text{s}$  ..... ②

(2) 若波沿  $x$  轴正方向传播，则  $y=1.0\text{cm}$  的质点位置为  $Q$ ，

$\frac{5}{12}\lambda_1 = 2$  ..... ③

$\lambda_1 = 4.8\text{m}$

$v_1 = \frac{\lambda_1}{T}$  ..... ④

$v_1 = 4\text{m/s}$  ..... ⑤

若沿  $x$  轴负方向传播则为  $P$  点，则  $y=1.0\text{cm}$  的质点位置为  $P$ ，

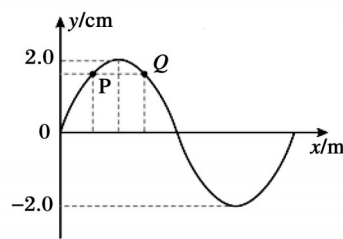
$\frac{1}{12}\lambda_2 = 2$ , ..... ⑥

$\lambda_2 = 24\text{m}$

$v_2 = \frac{\lambda_2}{T}$  ..... ⑦

$v_2 = 20\text{m/s}$  ..... ⑧

评分标准：每式 1 分，共 8 分



16. (8分)

(1) 设封闭气体的初、末态体积分别为  $V_1$ 、 $V_2$ , 根据盖—吕萨克定律有

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \dots\dots\dots ①$$

$$V_2 - V_1 = Sl_2 - Sl_1 \dots\dots\dots ②$$

解得  $V_1 = 2000\text{cm}^3$

$$\text{文物的体积 } V = 2200 + Sl_1 - V_1 = 205\text{cm}^3 \dots\dots\dots ③$$

(2) 设封闭气体在  $1.01 \times 10^5\text{Pa}$ 、 $273\text{K}$  状态下的体积为  $V_0$ 。根据盖—吕萨克定律有

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \dots\dots\dots ④$$

其中  $p_1 = p_0 + h$   $\dots\dots\dots ⑤$

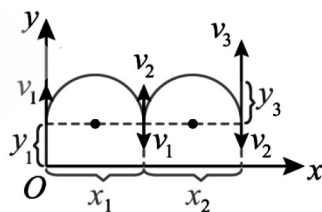
被封闭氮气的分子个数为  $n = \frac{V_0}{22.4} N_A \dots\dots\dots ⑥$

联立各式得  $n = 5.85 \times 10^{22}$  个  $\dots\dots\dots ⑦$

评分标准: ③式2分, 其余每式1分, 共8分

17. (14分)

令  $t_0 = \frac{\pi m}{qB_0}$



(1) 粒子运动轨迹如图

在  $0 \sim t_0$  时间内,

根据动量定理可知  $qE_0 \cdot t_0 = mv_1 \dots\dots\dots ①$

在  $t_0 \sim 2t_0$  时间内, 粒子在磁场运动的周期  $T = \frac{2\pi m}{qB_0} \dots\dots\dots ②$

在  $2t_0 \sim 3t_0$  时间内,  $2qE_0 \cdot t_0 = mv_2 - m(-v_1) \dots\dots\dots ③$

粒子在  $t = \frac{3\pi m}{qB_0}$  时刻粒子的速度  $v_2 = \frac{\pi E_0}{B_0} \dots\dots\dots ④$

(2) 在  $4t_0 \sim 5t_0$  时间内,  $q \cdot 3E_0 \cdot t_0 = mv_3 + mv_2 \dots\dots\dots ⑤$

解得粒子在  $\frac{5\pi m}{qB_0}$  时刻的速度  $v_3 = \frac{2\pi E_0}{B_0}$

在  $0 \sim \frac{6\pi m}{qB_0}$  时间内, 静电力对粒子的做功大小为  $W = \frac{1}{2} mv_3^2 \dots\dots\dots ⑥$

$$W = \frac{2\pi^2 E_0^2 m}{B_0^2} \dots\dots\dots ⑦$$

(3) 在  $0 \sim t_0$  之间的  $t$  时刻释放粒子, 粒子运动轨迹如图所示,

在  $t \sim t_0$  时间内,  $qE_0 \cdot (t_0 - t) = mv_1'$  ..... ⑧

$y_1' = \frac{v_1'}{2} \cdot (t_0 - t)$  ..... ⑨

在  $t_0 \sim 2t_0$  时间内,  $r_1' = \frac{mv_1'}{qB_0}$  ..... ⑩

在  $2t_0 \sim 3t_0$  时间内,  $q \cdot 2E_0 \cdot t_0 = mv_2' + mv_1'$  ..... ⑪

$y_2' = \frac{v_2' - v_1'}{2} \cdot t_0$  ..... ⑫

在  $3t_0 \sim 4t_0$  时间内,  $r_2' = \frac{mv_2'}{qB_0}$  ..... ⑬

$2(r_1' + r_2') = \frac{4\pi m E_0}{qB_0^2}$  ..... ⑭

所以第一次到达直线  $x = \frac{4\pi m E_0}{qB_0^2}$  时到  $x$  轴的距离

$y = y_1' + y_2'$  ..... ⑮

$y = \frac{\pi^2 E_0 m}{2B_0^2 q} + \frac{E_0 q}{2m} t^2$  ..... ⑯

评分标准: ⑧⑨⑩⑫每式 0.5 分, 其余每式 1 分, 共 14 分

18. (16 分)

(1) 物块 A 到达圆弧轨道 P 点时, 根据牛顿第二定律有

$m_1 g \sin \theta = m_1 \frac{v_P^2}{R}$  ..... ①

$v_y = v_P \cos \theta$  ..... ②

物块 A 距离 P 点最大高度  $H = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{1}{6} m$ . ..... ③

(2) 设木板与轨道底部碰撞前, 物块 A 和木板的速度分别为  $v_1$  和  $v_2$ , Q 点到木板右端的距离为  $L$ 。

物块 A 从轨道最低点到 P 点,

$m_1 g R (1 + \sin \theta) = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_1 v_P^2$  ..... ④

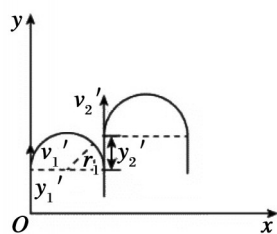
由动量守恒定律和功能关系有

$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$  ..... ⑤

$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \mu m_1 g L$  ..... ⑥

联立解得  $v_1 = 6\text{m/s}, v_2 = 4\text{m/s}$

$L = 5\text{m}$  ..... ⑦



(3)对A  $\mu m_1 g = m_1 a_1$  ..... ⑧

对木板  $\mu m_1 g = m_2 a_2$  ..... ⑨

木板位置改变前,右端到轨道底端的距离  $d = \frac{v_2^2}{2a_2}$  ..... ⑩

得  $d = 2\text{m}$

Q点到轨道底端的距离  $x_Q = d + L$  ..... ⑪

位置改变后,使A仍能沿轨道恰好运动到上端点P

则A运动过程不变,仍一直匀减速运动,历时  $t_A = \frac{v_0 - v_1}{a_1}$  ..... ⑫

$t_A = 1\text{s}$

木板与轨道底端发生  $n$  次碰撞。

木板从开始运动到第一次与轨道底端碰撞的时间

$$t = \frac{t_A}{2n - 1} = \frac{1}{2n - 1} (n = 1, 2, 3, \dots) \dots\dots\dots ⑬$$

位移  $x_B = \frac{1}{2} a_2 t^2$  ..... ⑭

速度  $v_B = a_2 t$  ..... ⑮

Q点到木板右端的距离  $L'$ ,

$L' + x_B = x_Q$  ..... ⑯

$$L' = 7 - \frac{2}{(2n - 1)^2} (\text{m}) (n = 1, 2, 3, \dots) \dots\dots\dots ⑰$$

由能量守恒得

$Q = \mu mg L'$  ..... ⑱

$$Q = 28 - \frac{8}{(2n - 1)^2} (\text{J}) (n = 1, 2, 3, \dots) \dots\dots\dots ㉑$$

评分标准:⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯每式0.5分,其余每式1分,共16分