

# 绍兴市 2022 学年第二学期高中期末调测

## 高二物理参考答案和评分标准

### 一、选择题 I（每小题 3 分，共 39 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案	B	C	B	A	D	D	B	B	B	C	D	A	A

### 二、选择题 II（每小题 3 分，共 15 分）

题号	14	15
答案	BD	BC

### 三、非选择题（本题共 5 小题，共 55 分）

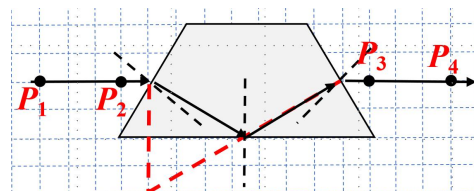
16. （14 分）

(1) ①小铁球（1 分）；②AD（2 分）；③AD（2 分）；④  $m_1 OP = m_1 OM + m_2 ON$ （1 分）；

⑤C（1 分）

(2) ①CD（2 分）；②D（1 分）；③偏大（1 分）；④光线没有箭头扣 1 分、没有找出

全反射点扣 1 分（2 分）



(3) A（1 分）

17. （8 分）

(1) 20J（1 分）

放热（1 分）

(2) 活塞静止不动处于平衡状态

$$P_1 S + mg + F_{\text{卡}} = P_2 S \quad (1 \text{ 分})$$

得到  $F_{\text{卡}} = 550\text{N}$ （1 分）

活塞对卡环的力方向竖直向上（1 分）

(3) 根据理想气体状态方程有

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2' V_2}{T_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得到 } P_2' = 4.8 \times 10^5 \text{Pa}$$

$$P_1 S + mg + Mg = P_2' \times S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } M = 71\text{kg} \quad (1 \text{ 分})$$

（评分标准：2+3+3）

18. （11 分）

(1) 快中子和碳原子碰撞后与初速方向相反（2 分）

(2) 快中子和碳原子发生弹性碰撞

$$\text{有 } m_n \times v_1 = m_n \times v_1' + m \times v_2' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_n v_1^2 = \frac{1}{2} m_n v_1'^2 + \frac{1}{2} m \times v_2'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m \times v_2'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{\Delta E_k}{E_k} = \frac{4m_n m}{(m_n + m)^2} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 由前面小题结论代入可得第一次碰撞剩余的动能为

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{4m_n 2m_n}{(m_n + m_n)^2}\right) E_k \\ &= \frac{1}{9} E_k \end{aligned} \quad (2 \text{ 分})$$

每次碰撞后剩余的动能比例都相同，有  $\left(\frac{1}{9}\right)^n = 2.5 \times 10^{-8}$ ；（1 分）

或者  $n = \lg_{\frac{1}{9}} 2.5 \times 10^{-8}$ ；或者  $n = 8$ ，其他答案合理均得分（1 分）

（评分标准：2+5+4，其他解法合理也给分）

19. （11 分）

(1) 金属杆  $a$  开始运动的， $F_A = f$ ，（1 分）

$$B_0 L \frac{B_0 L v_b}{R} = \mu mg, \quad (1 \text{ 分})$$

其中  $v_b = at_0$  , (1 分)

化简:  $t_0 = \frac{\mu mg R}{a B_0^2 L^2} = 0.4s$  (1 分)

(2) 设金属杆  $b$  恰好运动 M、N 处, 速度为  $v_1 = at_1$  , (1 分)

此时金属杆  $a$  加速度大小也为  $a = 0.5m/s^2$  , (1 分)

对金属杆  $a$  分析:  $B_0 L \frac{B_0 L (at_1 - v_a)}{R} - \mu mg = ma$  ; (1 分)

化简:  $v_a = B_0^2 L^2 at_1 - (\mu mg + ma)R = 9.75m/s$  (1 分)

(3) 金属杆  $b$  在 MN 与 PQ 间运动, 电容器充电, 稳定时速度为  $v_2$  :

$-B_0 L q_m = m(v_2 - v_1)$  ; (1 分)

$v_2 = 5m/s$  ; (1 分)

$q_m = C B_0 L v_2 = 0.5C$  (1 分)

(评分标准: 4+4+3, 其他解法合理也给分)

20. (11 分)

(1) 在圆形磁场中:  $qvB = \frac{mv^2}{R}$

由几何关系得:  $R = a$  (1 分)

在匀强电场中由动能定理得:  $qU = \frac{1}{2}mv^2$

(1 分)

解得:  $U = \frac{qB^2 a^2}{2m}$  (1 分)

(2) 由图可知  $EF$  为“二度感光区”,  $OF = a$  ,

$OE = \sqrt{3}a$  , (1 分)

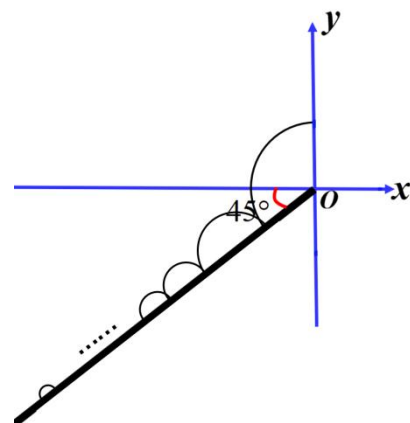
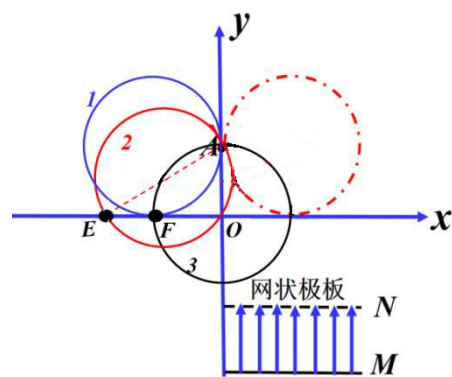
$L_1 = OE - OF = (\sqrt{3} - 1)a$  (1 分)

(3) 第一碰前半径  $r_1 = a$  , 反弹后速度大小减为碰

前的二分之一, 根据  $r = \frac{mv}{qB}$

可知每次反弹后圆周运动半径变为原来的二分

之一  $r_n = \frac{1}{2}r_{n-1}$  , (1 分)



$$s = \frac{3}{4}\pi r_1 + \pi[r_1 \cdot \frac{1}{2} + r_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + r_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots] \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据得  $s = \frac{7}{4}\pi a$  (1 分)

(4) 受力分析如图所示, 开始时

小球沿斜面匀加速滑动, 其

加速度为  $a = \frac{qE \sin \theta}{m}$

当  $Bqv = qE \cos \theta$  时, 小球

离开斜面, 此过程小球  $y$  轴

负方向运动的距离为  $h_1$ , 则有

$$h_1 = \frac{v^2}{2a} \sin \theta = \frac{mE \cos^2 \theta}{2qB^2} = \frac{mE}{4qB^2} \quad (1 \text{ 分})$$

(纯字母未带入  $45^\circ$  也给分)

之后脱离斜面,  $x$  轴正方向由动量定理得  $Bqv_y \Delta t = m \Delta v_x$

即  $Bq \sum \Delta h_2 = m \sum \Delta v_x$ , 求和得:  $Bqh_2 = m(v_1 - v_x)$

$x$  方向初始速度  $v_x = v \cos \theta = \frac{E \cos^2 \theta}{B}$

小球  $y$  轴负方向运动到最大距离时, 其速度  $v_1$  沿  $x$  轴负方向。

由动能定理得  $qEh_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2$

联立上述两式得

$$h_2 = \frac{mE}{qB^2} (\sin^2 \theta + \sin \theta) = \frac{mE}{qB^2} \left( \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \quad (1 \text{ 分})$$

(纯字母未带入  $45^\circ$  也给分)

故小球  $y$  轴负方向运动最大距离为  $h = h_1 + h_2 = \frac{mE}{qB^2} \left( \frac{1}{2} \cos^2 \theta + \sin^2 \theta + \sin \theta \right)$

将  $\theta = 45^\circ$  代入得  $h = \frac{mE}{qB^2} \left( \frac{3}{4} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$  (1 分)

(评分标准: 3+2+3+3, 其他解法配速法等合理也给分)

