

## 太原市 2024 年高三年级模拟考试（三）

### 物理参考答案及评分建议

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
选项	D	B	D	C	C	AC	BC	BC

三、非选择题:共 62 分。

22. (6 分)

(1) 质量 体积

(2) 乘积 压力表

(3)  $\frac{1}{V}$  一定质量的某种气体,在温度不变的情况下,压强  $p$  与体积  $V$  成反比

(其他正确答案均可得分)

23. (12 分)

(1) 不同 不同

(2)

向上	顺时针	向下
向下	顺时针	向下
向上	逆时针	向上

感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化

(其他正确答案、合理说法均可得分)

24. (10 分)

(1) 滑片拨在最左端时,  $A$  点坐标  $(0.1\text{A}, 2\text{V})$ ;滑片拨在最右端时,  $B$  点坐标  $(0.3\text{A}, 1\text{V})$

$$E = U + Ir$$

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$$

$$E = 2\text{V} + (0.1\text{A})r$$

$$E = 1\text{V} + (0.3\text{A})r$$

$$0.1\text{A} = \frac{2.5\text{V}}{R_{1\max} + R_2 + r} \quad 0.3\text{A} = \frac{2.5\text{V}}{0 + R_2 + r}$$

$$E = 2.5\text{V} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$r = 5\Omega \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$R_2 = \frac{10}{3}\Omega \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$R_{1\max} = \frac{50}{3}\Omega$$

$R_2$  消耗的功率

$$P_{R_2} = I^2 R_2 = \left( \frac{E}{R_1 + R_2 + r} \right)^2 R_2$$

$R_1=0$  时,  $R_2$  消耗的功率最大  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

(2)  $R_1$  消耗的功率

$$P_{R_1} = I^2 R_1 = \left( \frac{E}{R_1 + R_2 + r} \right)^2 R_1 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

根据均值不等式

$R_1 = R_2 + r$  时,  $P_{R_1}$  取最大值  $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

$$R_1 = \frac{25}{3}\Omega \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(3) 已知电源输出功率

$$P_{\text{输出}} = UI$$

$$P_{\text{输出}} = (E - Ir)I = -rI^2 + EI \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

根据二次函数

$I = \frac{E}{2r}$  时,  $P_{\text{输出}}$  取最大值

$$\frac{E}{R_1 + R_2 + r} = \frac{E}{2r} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$R_1 = \frac{5}{3}\Omega \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

25. (14 分)

(1) 设  $A$  球的初速度为  $v$ , 碰后瞬间  $A$ 、 $B$  速度分别为  $v_A$ 、 $v_B$ , 以右为正

$$m_A v = m_A v_A + m_B v_B \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_A v^2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

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

$$F_N = 12mg$$

$$v_B = \sqrt{5gR} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$v_A = -\frac{\sqrt{5gR}}{2}$$

$$v = \frac{3}{2}\sqrt{5gR} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) B 返回 C 底端时, 速度分别设为  $v_1$  和  $v_2$ , 以右为正

$$m_B v_B = m_B v_1 + m_C v_2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2}m_B v_1^2 + \frac{1}{2}m_C v_2^2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$v_1 = -\frac{\sqrt{5gR}}{3} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$|v_1| < |v_A|$$

B 不能与 A 发生二次碰撞 \dots\dots\dots (1 分)

(2) B、C 组成系统在水平方向动量守恒, 系统机械能守恒, BC 水平方向上共速时的速度为  $v'$

$$2mv_B = (2m + 4m)v' \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}2mv_B^2 = \frac{1}{2}(2m + 4m)v'^2 + 2mgH \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$v' = \frac{\sqrt{5gR}}{3}, H = \frac{5R}{3} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

B 滑出圆弧槽 C 后, 在竖直方向上做竖直上抛运动, 水平方向与 C 共速, 以  $v'$  做

匀速直线运动, B 离开 C 上升  $\frac{2R}{3}$  到最高点至返回

$$t = 2\sqrt{\frac{2 \frac{2R}{3}}{g}} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

C 的水平位移为

$$x_C = v' t = \frac{4\sqrt{15}}{9}R \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

26. (20 分)

(1) 金属棒在  $cd$  处

$$N - mg = m \frac{v_0^2}{R} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$N = 2mg \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v_0 = \sqrt{gR} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 金属棒离开导轨后，速度的水平分量切割磁感线

$$F = ILB \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$I = \frac{BLv_x}{r} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

以初速度方向为正，水平方向由动量定理

$$-\sum \frac{B^2 L^2 v_x}{r} t = mv \cos \theta - mv_0 \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\sum v_x t = x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$B = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{mr(\sqrt{gR} - v \cos \theta)}{x}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 方法一：能量守恒

金属棒离开导轨后，竖直方向做自由落体运动，末速度为  $v_1$

$$v_1^2 = 2gH \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

整个过程中

$$Q = mg(R + H) - \frac{1}{2}mv_1^2 \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$Q = mgR \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

方法二：克服安培力做功

由能量守恒，金属棒在导轨上发热

$$Q_1 = mgR - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mgR \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

金属棒从离开导轨至任意时刻，水平方向由动量定理

$$-\frac{B^2 L^2 x_1}{r} = mv_x - mv_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$v_x$ 与 $x_1$ 为线性关系

$$F_{\text{安}} = \frac{B^2 L^2 v_x}{r} \text{与} x_1 \text{为线性关系} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

安培力在水平位移方向上的平均值

$$\bar{F}_{\text{安}} = \frac{B^2 L^2 v_0 + 0}{2} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

从离开导轨至速度竖直向下

$$-\frac{B^2 L^2 x_{\text{总}}}{r} = 0 - mv_0 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$Q_2 = -W_{\text{安}} = -(-\bar{F}_{\text{安}} x_{\text{总}}) = \frac{1}{2} mgR \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = mgR \dots\dots\dots (1 \text{分})$$