

参考答案与评分标准

2026.5

一、单项选择题，共 44 分.

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

二、非选择题，共 56 分.

12. (1) M (3 分); (2) 1.20 (3 分); (3) $>$ (3 分); (4) A (3 分);

(5) 不会 (1 分). 设有 n 节电池, 则电池组输出功率 $P = \left(\frac{nE}{nr + R}\right)^2 \cdot R = \left(\frac{E}{r + \frac{R}{n}}\right)^2 \cdot R$, 随着电

池节数 n 的增加, 电池组输出功率 P 逐渐增加, 但不会超过 $P = \left(\frac{E}{r}\right)^2 \cdot R$. (2 分)

13. 解:

$$(1) E = h\nu \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) E_k = h\nu - W_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$-U_c e = 0 - E_k \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$U_c = \frac{h}{e}\nu - \frac{W_0}{e} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解:

(1) $A \rightarrow B$ 过程为等容过程

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{2p_0}{T_B} \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$T_B = 2T_0 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 一个循环过程气体对外做功

$$W = \frac{1}{2} p_0 V_0 \quad (2 \text{ 分})$$



根据热力学第一定律

$$0 = Q_1 - W - Q_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$Q_2 = Q_1 - \frac{1}{2} p_0 V_0 \quad (1 \text{ 分})$$

15. 解:

(1) 小球切向加速度大小为

$$a_t = \frac{Eq}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

代入 E 得

$$a_t = \frac{kqr}{4m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} a_t t_1^2 = 2\pi r \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$t_1 = 4\sqrt{\frac{\pi m}{kq}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小球第一次回到初始位置的速度大小

$$v_1 = a_t t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

代入 a_t 和 t_1 得

$$v_1 = \sqrt{\frac{\pi kqr^2}{m}} \quad (1 \text{ 分})$$

细管侧壁对小球作用力大小为

$$F_1 = m \frac{v_1^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

代入 v_1 得

$$F_1 = \pi kqr \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 经时间 t 小球速度大小为

$$v = a_t t = \frac{kqr}{4m} t \quad (1 \text{ 分})$$

设环形磁感应强度 $B_2 = k't$, 任何时候由洛伦兹力提供小球向心力, 有



$$qvB_2 = m \frac{v^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

代入 v 和 B_2 , 解得

$$\frac{\Delta B_2}{\Delta t} = k' = \frac{k}{4} \quad (2 \text{ 分})$$

16. 解:

(1) A 、 C 球第 1 次碰撞前瞬间 A 、 C 球速度大小相等, B 球速度为 0, 有

$$Fl = \frac{1}{2}mv_1^2 \times 2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{\frac{Fl}{m}} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 解除对 D 球固定前 B 球速度大小始终为菱形 $ABCD$ 中心移动速度的 2 倍, A 、 C 球在平行 BD 连线方向上分速度与菱形 $ABCD$ 中心移动速度大小相等, 当 B 、 D 球第 1 次碰撞前瞬间 A 、 C 球速度方向均平行 BD 连线且大小相等, 有

$$v_B = 2v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$Fl = \frac{1}{2}mv_2^2 \times 2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \sqrt{\frac{Fl}{3m}} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 解除对 D 球固定后, 系统动量守恒, A 、 C 球第 2 次碰撞前瞬间 4 个球在平行 BD 连线方向上速度相同, 设为 v_x , 根据动量守恒有

$$2mv_2 + m(2v_2) = 4mv_x \quad (2 \text{ 分})$$

代入 v_2 解得

$$v_x = \sqrt{\frac{Fl}{3m}} \quad (1 \text{ 分})$$

根据机械能守恒有

$$Fl = \frac{1}{2}mv_x^2 \times 2 + \frac{1}{2}mv_3^2 \times 2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \sqrt{\frac{2Fl}{3m}} \quad (1 \text{ 分})$$

