物理答案

一、选择题

1.D　2.C　3.D　4.B　5.A　6.B　7.A

8.AD　9.BC　10.BD

二、非选择题

11.（1）9.95（9.90~10.00 均可）（2 分）

（3）24.1（23.5~24.5）（2 分），画图线（略）（2 分）

12.（1）C　（2 分）　（2）1.6×10^4　（2 分）

（3）①V_1、V_2，（1 分）电路图连接如下。（2 分）

②$\dfrac{U_1-U_2}{U_2}r_2$（2 分）

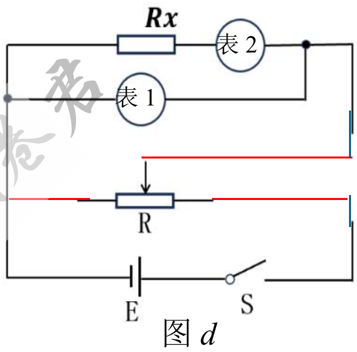

图 d

13.解：（1）排气阀排气前，气体做等容变化，有 $\dfrac{P_0}{T_0}=\dfrac{P_1}{T_1}$

$$\frac{1\times10^5}{273+27}=\frac{P_1}{273+327}$$（3 分）

解得：$P_1=2\times10^5\ \text{Pa}$　（2 分）

（2）排气后，气体压强保持不变，

可等效为等压变化，原来窑内气体体积为 V_1，后来气体体积变为 V_2，则 $\dfrac{V_1}{T_1}=\dfrac{V_2}{T_2}$

$$\frac{V_1}{273+327}=\frac{V_2}{273+1227}$$

解得：$V_2=\dfrac{5}{2}V_1$　（3 分）

由于气体密度均匀，则排出的气体质量占比为

$$\frac{V_2-V_1}{V_2}=\frac{3}{5}$$（2 分）

14. 解：（1）由 $qvB=m\frac{v^2}{R}$ 带电粒子运动的半径为

$$R=\frac{mv}{qB}=2l \qquad （2 分）$$

P 点是发光的最远点，因此 MP 为圆轨迹的直径，根据几何知识可得

$$(x_P-l)^2+(2l)^2=(4l)^2$$

解得： $x_P=(2\sqrt{3}+1)l$ （2 分）

P 点的坐标为[$(2\sqrt{3}+1)l$，0]

（2）最短的弦长为 l,对应的圆心角为 2θ，则

$$\sin\theta=\frac{\frac{1}{2}l}{2l}=\frac{1}{4} \qquad （2 分）$$

相应的最短时间为

$$t=\frac{2\theta m}{qB}=\frac{2\arcsin\frac{1}{4}}{qB}m$$ （2 分）（或 $\frac{\arcsin\frac{\sqrt{15}}{8}}{qB}m$ 、 $\frac{\arccos\frac{7}{8}}{qB}m$ ）

（3）Q 点第二次发光时，粒子的运动轨迹与 x 轴相切，由几何知识可得，其对应的圆心角为 $\theta_1=\frac{3}{2}\pi$，第一次发光时，粒子的运动轨迹对应的圆心角为 $\theta_2=\frac{1}{2}\pi$。因此两次发光的时间间隔为

$$\Delta t=\frac{(\theta_1-\theta_2)m}{qB}=\frac{\pi m}{qB} \qquad （3 分）$$

15. 解：（1）物体 A 沿斜面下滑，根据牛顿运动定律可得

$$mg\sin30^0=ma \qquad （1 分）$$

且 $$\frac{h}{\sin30^0}=\frac{1}{2}at^2 \qquad （1 分）$$

解得 $$t=\sqrt{\frac{8h}{g}} \qquad （2 分）$$

（2）物体 A 滑到斜面底端的速度为 v_0，根据机械能守恒定律得

$$mgh=\frac{1}{2}m{v_0}^2 \qquad （1 分）$$

物体 A 与物体 B 碰撞，根据动量守恒定律得碰撞后 AB 的速度为 v，则

$$mv_0 = 2mv \qquad (1\text{ 分})$$

解得 $$v = \frac{1}{2}\sqrt{2gh} \qquad (1\text{ 分})$$

碰撞后，物体 AB 克服摩擦力作用运动，由功能关系可得

$$-\mu \times 2mg \times 2l = 0 - \frac{1}{2}2mv^2 \qquad (1\text{ 分})$$

解得 $$\mu = \frac{h}{8l} \qquad (1\text{ 分})$$

（3）因为 $h=l$，所以 $\mu = \frac{h}{8l} = \frac{1}{8}$。

物体 A 与物体 C 弹性碰撞，设碰撞后的速度分别为 v_1、v_2，则

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$$

解得： $$v_1 = -\frac{1}{2}\sqrt{2gh} \qquad v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{2gh} \qquad (2\text{ 分})$$

物体 A 沿斜面上升再到斜面底端的时间为

$$t_1 = \frac{2v_1}{a} = \sqrt{\frac{8h}{g}}$$

假设物体 C 被碰撞后经过时间 t_2 停止运动，则

$$t_2 = \frac{v_2}{\mu g} = \sqrt{\frac{32h}{g}} > t_1 \qquad (1\text{ 分})$$

所以 t_1 时间内物体 C 并未停止运动，这段时间内物体 C 的位移为

$$x = v_2 t_1 - \frac{1}{2}\mu g t_1^2 = \frac{3}{2}h = \frac{3}{2}l \qquad (1\text{ 分})$$

此时，物体 C 的速度大小为

$$v_2' = v_2 - \mu g t_1 = \frac{1}{4}\sqrt{2gh} \qquad (1\text{ 分})$$

此后，A、C 两物体相向运动，分别做匀减速运动，经过时间 t' 相遇，则

$$(v_1 t' - \frac{1}{2}\mu g t'^2) + (v_2' t' - \frac{1}{2}\mu g t'^2) = \frac{1}{2}l \qquad (1\text{ 分})$$

解得 $$t' = (3-\sqrt{7})\sqrt{\frac{2h}{g}} \qquad (1\text{ 分})$$

碰撞点离斜面底端的距离为 $x' = v_1 t' - \frac{1}{2}\mu g t'^2 \approx 0.34l$ [或（$1-\frac{\sqrt{7}}{4}$）l] （2 分）