郑州市 2023—2024 学年下期期末考试
高中二年级物理参考答案

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

13.（1）CDBFEA　(2 分)

（2）2.24×10^{-2}　(2.16×10-2；2.20×10-2 均算正确）　(2 分)

（3）4.5×10^{-10}（或 4.6×10-10 ）　(2 分)　（4）AD　(2 分)

14.（1）20.035（20.033-20.037 均可）(2 分)　（2）82.50　(2 分)

（3）1.82(2 分)　（4）9.82(2 分)

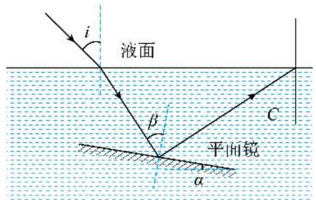
15. (8 分)根据题意作出光路图，如图所示。设光线进入液体后的折射角为 r，

$n=\dfrac{\sin i}{\sin r}$　①2 分

解得：$r=30^0$

由：$n=\dfrac{1}{\sin C}$　②2 分

得临界角为$C=45^0$



根据几何关系得：

$60^\circ+2\beta+45^\circ=180^\circ$　③2 分

联立解得：

$\beta=37.5^\circ$　④2 分

16．(8 分)（1）电子从 K 极板逸出后，做加速运动。由动能定理，得

$eU=\dfrac{1}{2}mv^2$　①2 分

电子到达 A 极板时的动能为$\dfrac{1}{2}mv^2=eU$

（2）根据爱因斯坦光电效应方程

$E_k=h\nu-W_0$　②1 分

$eU_c=E_k$

整理得 $U_c=\dfrac{h}{e}\nu-\dfrac{W_0}{e}$　③1 分

由此可知，$U_c \sim \nu$ 图像的斜率为 k

$h = ek = 6.2\times10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$ （5.9×10^{-34}J·S~ 6.7×10^{-34}J·S 均正确） ④1 分

逸出功：$W_0 = h\gamma_C$ 2 分

解得：$W_0 = 2.7\times10^{-19}\,\mathrm{J}$ （2.5×10^{-19}J·S~ 2.9×10^{-19}J·S 均正确）1 分

17. (10 分)

（1）取航天服内的密闭气体为研究对象

初始时 $p_1 = 5.0\times10^4\,\mathrm{Pa}$

$V_1 = 2\mathrm{L}$

$T_1 = 300\mathrm{K}$

$V_2 = 2.5\mathrm{L}$

$T_2 = 270\mathrm{K}$

由理想气体状态方程

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$$ （2 分）

得 $P_2 = 3.6\times10^4\,\mathrm{pa}$ （2 分）

（2）若航天服内气体质量保持不变，根据等温变化，

$p_3 = 3.0\times10^4\,\mathrm{Pa}$

$T_3 = 270\mathrm{K}$

由理想气体状态方程

$$\frac{p_2V_2}{T_2} = \frac{p_3V_3'}{T_3}$$ （2 分）

解得 $V_3' = 3.0\mathrm{L}$ （2 分）

航天服需要放出的气体与航天服内气体的质量之比为

$$\frac{\Delta m}{m} = \frac{V_3' - V_3}{V_3} = \frac{1}{3}$$ （2 分）

18. (10 分)

(1)（4 分）P 与 Q 的第一次碰撞，取 P 的初速度方向为正方向，由动量守恒定律得

$$mv_0 = mv_{P1} + 4mv_{Q1}$$ ① （1 分）

由机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}mv_0{}^2=\frac{1}{2}mv_{P1}{}^2+\frac{1}{2}\cdot 4mv_{Q1}{}^2 \quad ② \qquad （1 分）$$

联立①②式得

$$v_{P1}=-\frac{3}{5}v_0 \quad ③ \qquad （1 分）$$

$$v_{Q1}=\frac{2}{5}v_0 \quad ④ \qquad （1 分）$$

故第一次碰撞后 P 的速度大小为$\frac{3}{5}v_0$，Q 的速度大小为$\frac{2}{5}v_0$

(2)（6 分）设第一次碰撞后 Q 上升的位移为 x_1，对 Q 由运动学公式得

$$0-v_{Q1}{}^2=2\cdot(-2g\sin\theta)\cdot x_1 \quad ⑤ \qquad 1 分$$

联立①②⑤式得

$$x_1=\frac{v_0{}^2}{25g\sin\theta} \quad ⑥$$

设 P 运动至与 Q 刚要发生第二次碰撞前的位置时速度为v_{02}，第一次碰后至第二次碰前，对 P 由动能定理得

$$\frac{1}{2}mv_{02}{}^2-\frac{1}{2}mv_{P1}{}^2=-mgx_1\sin\theta \quad ⑦ \qquad 1 分$$

联立①②⑤⑦式得

$$v_{02}=\frac{\sqrt{7}}{5}v_0 \quad ⑧ \qquad 1 分$$

P 与 Q 的第二次碰撞，设碰后 P 与 Q 的速度分别为v_{P2}、v_{Q2}，由动量守恒定律得

$$mv_{02}=mv_{P2}+4mv_{Q2} \quad ⑨$$

由机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}mv_{02}{}^2=\frac{1}{2}mv_{P2}{}^2+\frac{1}{2}\cdot 4mv_{Q2}{}^2 \quad ⑩$$

联立①②⑤⑦⑨⑩式得

$$v_{P2}=-\frac{3}{5}\times\frac{\sqrt{7}}{5}v_0 \quad ⑪$$

$$v_{Q2}=\frac{2}{5}\times\frac{\sqrt{7}}{5}v_0 \quad ⑫$$

设第二次碰撞后 Q 上升的位移为 x_2，对 Q 由运动学公式得

$$0-v_{Q2}{}^2=2\cdot(-2g\sin\theta)\cdot x_2 \quad ⑬$$

联立①②⑤⑦⑨⑩⑬式得

$$x_2=\frac{7}{25}\cdot\frac{v_0{}^2}{25g\sin\theta} \quad ⑭ \qquad 1 分$$

设 P 运动至与 Q 刚要发生第三次碰撞前的位置时速度为v_{03}，第二次碰后至第三次碰前，对 P 由动能定理得

$$\frac{1}{2}m{v_{03}}^2-\frac{1}{2}m{v_{P2}}^2=-mgx_2\sin\theta \qquad ⑮$$

联立①②⑤⑦⑨⑩⑬⑮式得

$$v_{03}=\left(\frac{\sqrt{7}}{5}\right)^2 v_0 \qquad ⑯$$

P 与 Q 的第三次碰撞，设碰后 P 与 Q 的速度分别为v_{P3}、v_{Q3}，由动量守恒定律得

$$mv_{03}=mv_{P3}+4mv_{Q3} \qquad ⑰$$

由机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}m{v_{03}}^2=\frac{1}{2}m{v_{P3}}^2+\frac{1}{2}\cdot 4m{v_{Q3}}^2 \qquad ⑱$$

联立①②⑤⑦⑨⑩⑬⑮⑰⑱式得

$$v_{P3}=-\frac{3}{5}\times\left(\frac{\sqrt{7}}{5}\right)^2 v_0 \qquad ⑲$$

$$v_{Q3}=\frac{2}{5}\times\left(\frac{\sqrt{7}}{5}\right)^2 v_0 \qquad ⑳$$

设第三次碰撞后 Q 上升的位移为 x_3，对 Q 由运动学公式⑩得

$$0-{v_{Q3}}^2=2\cdot(-2g\sin\theta)\cdot x_3 \qquad ㉑$$

联立①②⑤⑦⑨⑩⑬⑮⑰⑱㉑式得

$$x_3=\left(\frac{7}{25}\right)^2\cdot\frac{{v_0}^2}{25g\sin\theta} \qquad ㉒$$

同理可知：

$$x_n=\left(\frac{7}{25}\right)^{n-1}\cdot\frac{{v_0}^2}{25g\sin\theta}\text{（}n=1，2，3\ldots\ldots\text{）} \qquad ㉓$$

总结可知，第 $n+1$ 次碰撞前，物块 Q 上升的位移

$$S_n=x_1+x_2+x_3+\cdots+x_n=\frac{x_1\left[1-\left(\frac{7}{25}\right)^n\right]}{1-\frac{7}{25}}=\frac{v_0^2\left[1-\left(\frac{7}{25}\right)^n\right]}{18g\sin\theta} \qquad 2\text{分}$$