临汾市高三年级2025-2026年学年度第一学期期末考试

物理参考答案

选择题（1~7题，每小题4分，共28分。8~10题，每小题6分，共18分；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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	D	C	D	C	D	AD	BC	BD

11.（6分）

（1）C【1分】　（2）2.200（2.190~2.210）【1分】　（3）2.0【2分】

（4）$g=\dfrac{2\pi^2(\sqrt{4L^2-x^2}+d)}{T^2}$【2分】

12.（9分）

（1）100【2分】　（2）810【2分】　（3）a【1分】　闭合【2分】　1500【2分】

13.（9分）

【答案】（1）$h=\dfrac{14}{15}H$　（2）$\Delta U=\dfrac{1}{15}(p_0S+mg)H-Q$

【解析】

（1）气体初态：$V_1=SH$，$T_1=300\text{K}$

气体末态：$V_2=Sh$，$T_2=280\text{K}$

气体发生等压变化，根据盖•吕萨克定律$\dfrac{V_1}{T_1}=\dfrac{V_2}{T_2}$ ……（2分）

解得：$h=\dfrac{14}{15}H$ ……（2分）

（2）气体发生等压变化，气体的压强为$p=p_0+\dfrac{mg}{S}$ ……（1分）

气体体积减小，外界对气体做功$W=pS(H-h)$ ……（1分）

根据热力学第一定律，气体内能的变化量为$\Delta U=W-Q$ ……（2分）

解得：$\Delta U=\dfrac{1}{15}(p_0S+mg)H-Q$ ……（1分）

14.（14 分）

【答案】（1）$v_C=\frac{4}{5}\sqrt{5}\text{m/s}$　（2）$v_0=8\text{m/s}$　（3）$E_p=18\text{J}$

【解析】

（1）小球 a 在第二次经过圆轨道最高点 C 时，根据牛顿第二定律

$m_1g=m_1\frac{v_C^2}{R}$ ……（2 分）

解得：$v_C=\sqrt{gR}=\frac{4}{5}\sqrt{5}\text{m/s}$ ……（1 分）

（2）设小球 a 碰后速度大小为 v_1，碰后到圆轨道最高点 C 的过程中，根据机械能守恒

$\frac{1}{2}m_1v_1^2=\frac{1}{2}m_1v_C^2+m_1g\cdot 2R$ ……（2 分）

解得：$v_1=4\text{m/s}$

根据机械能守恒，小球 a 与滑块 b 碰前的速度仍为 v_0

小球 a 与滑块 b 弹性碰撞，系统动量守恒、机械能守恒

$m_1v_0=-m_1v_1+m_2v_2$ ……（2 分）

$\frac{1}{2}m_1v_0^2=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$ ……（2 分）

解得：$v_0=8\text{m/s}$，$v_2=4\text{m/s}$ ……（1 分）

（3）设弹簧的最大压缩量为 x，滑块 b 压缩至最短的过程中，根据能量守恒

$\frac{1}{2}m_2v_2^2=\mu m_2g(L+x)+E_p$ ……（2 分）

滑块 b 反弹至 P 点的过程中，根据能量守恒 $E_p=\mu m_2gx$ ……（1 分）

解得：$E_p=6\text{J}$ ……（1 分）

15.（16 分）

【答案】（1）$\upsilon_1=\sqrt{\dfrac{2eU_0}{m}}$　　（2）$L_n=\dfrac{T}{2m}\sqrt{2nemU_0}$

（3）$d=\sqrt{\dfrac{eU_0T^2}{32m(n-1)}}$，$t=\dfrac{T}{4}[2n-1+\dfrac{1}{n-1-\sqrt{(n-1)(n-2)}}+\sqrt{\dfrac{4n}{n-2}}]$

【解析】

（1）电子加速根据动能定理 $eU_0=\dfrac{1}{2}m\upsilon_1^2$ ……（2 分）

解得：$\upsilon_1=\sqrt{\dfrac{2eU_0}{m}}$ ……（1 分）

（2）设电子进入第 n 个圆筒时的速度为 υ_n，根据动能定理

$neU_0=\dfrac{1}{2}m\upsilon_n^2$ ……（2 分）

电子在第 n 个圆筒内以 υ_n 匀速运动半个周期，则第 n 个圆筒的长度为

$L_n=\upsilon_n\dfrac{T}{2}$ ……（1 分）

解得：$L_n=\dfrac{T}{2m}\sqrt{2nemU_0}$ ……（1 分）

（3）电子 $t=0$ 时由静止加速，穿过第 $n-1$ 个圆筒后刚好开始减速，说明电子在前面个 $n-1$ 个间隙中做匀加速直线运动累计的时间为 $t_{加}=\dfrac{T}{4}$ ……（1 分）

前面 $n-1$ 个间隙中做匀加速直线运动剪辑在一起有

$(n-1)d=\dfrac{1}{2}at_{加}^2$ ……（1 分）

其中 $a=\dfrac{eE}{m}$，$E=\dfrac{U_0}{d}$ ……（1 分）

解得：$d=\sqrt{\dfrac{eU_0T^2}{32m(n-1)}}$ ……（1 分）

设电子离开第 $n-1$ 个圆筒时的速度为 υ_{n-1}，根据动能定理

$(n-1)eU_0=\dfrac{1}{2}m\upsilon_{n-1}^2$ ……（1 分）

设电子进入第 n 个圆筒时的速度减为 υ_n'，根据动能定理

$(n-1)eU_0-eU_0=\dfrac{1}{2}m\upsilon_n'^2$ ……（1 分）

电子在第$n-1$个圆筒和第n个圆筒间减速运动的时间为$t_{减}=\dfrac{d}{\frac{1}{2}(\upsilon_{n-1}+\upsilon_n')}$ …………（1分）

解得：$t_{减}=\dfrac{T}{4[n-1-\sqrt{(n-1)(n-2)}]}$

电子匀速穿越第n个圆筒的时间$t_n=\dfrac{L_n}{\upsilon_n'}$ ……………………………………………………（1分）

结合$L_n=\dfrac{T}{2m}\sqrt{2nemU_0}$解得：$t_n=\dfrac{\sqrt{n}}{2\sqrt{n-2}}T$

电子在前面$n-1$个间隙中加速运动的时间为$t_{加}=\dfrac{T}{4}$

在前面$n-1$个圆筒中匀速运动的时间为$t_{匀}=\dfrac{(n-1)T}{2}$

所以电子运动的总时间为$t=t_{加}+t_{匀}+t_{减}+t_n$

解得：$t=\dfrac{T}{4}[2n-1+\dfrac{1}{n-1-\sqrt{(n-1)(n-2)}}+\sqrt{\dfrac{4n}{n-2}}]$ ……………………………………（1分）