# 山东省实验中学 2025 届高三第一次模拟考试

# 物理答案

1C　2D　3D　4A　5B　6C　7D　8B

9BC　10ABD　11AC　12BD

13. （6 分）（1）C　（2）1.5　（3）都有可能　（每空 2 分）

14. （8 分）（1）AC　（2）7.4 V　（3）①副　② BC　（每空 2 分）

15.(7 分)（1）活塞完成一次抽气、打气后，对上部分气体 $p_0V_0 = p_{A1}\left(V+V_0\right)$...............1 分

对下部分气体 $p_{B1}V_0 = p_0V_0 + p_{A1}V$ ..........................................1 分

可得 $\frac{p_{A1}}{p_{B1}} = \frac{1}{2}$ ..........................................1 分

（2）当完成抽气、打气各 2 次后，对上部分气体 $p_{A1}V_0 = p_{A2}\left(V_0+V\right)$..........................1 分

对下部分气体 $p_{B1}V_0 + p_{A2}V = p_{B2}V_0$..........................................1 分

解得 $p_{A2} = \frac{4}{9}p_0$; $p_{B2} = \frac{14}{9}p_0$

隔板与卡槽仍未分离，则 $p_{A2}S + Mg \geq p_{B2}S$ ..........................................1 分

隔板的质量至少为 $M = \frac{10p_0S}{9g}$ ..........................................1 分

16.（9 分）（1）小石片在 A 点速度大小 $v_1 = \frac{v_0}{\cos\alpha}$ ............................1 分

小石片在 D 点速度大小 $v_{2x}=v_2\cos\beta$............................1 分

由机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}mv_2^2 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_{2x}^2$............................1 分

从 A 点运动到 B 点：　$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ ............................1 分

解得 $W$=-0.92 J............................1 分

（2）从 $P$ 点运动到 $A$ 点，$t_1=\dfrac{v_0\tan\alpha}{g}$ ............................1 分

从 $A$ 点运动到 $B$ 点，$L=\dfrac{v_{2x}+v_0}{2}t_2$ ............................1 分

从 $B$ 点运动到 $D$ 点，$h_1=\dfrac{1}{2}gt_3^2$ ............................1 分

根据对称性可知 $t=t_1+t_2+2t_3=1.2\ \mathrm{s}$............................1 分

17.（14 分）（1）释放后到原长 $t_1=\dfrac{1}{4}\times2\pi\sqrt{\dfrac{3m}{k}}$ .........................1 分

由机械能守恒 $\dfrac{1}{2}k\cdot16L^2=\dfrac{1}{2}\cdot3mv^2$ ......................................................1 分

从分离到碰撞挡板 $t_2=\dfrac{8L}{v}$ ..............................................................1 分

得 $t=t_1+t_2=\dfrac{\pi+4}{2}\sqrt{\dfrac{3m}{k}}$ ...............................................................1 分

（2）①可分析知在弹簧恢复到原长的过程中 A、B 保持相对静止，设第一次离开弹簧时的速度为 $v_1$，

则有：$\dfrac{1}{2}k\cdot16L^2=\dfrac{1}{2}(3m+m)v_1^2$ .............................................................1 分

假设 A 与挡板第一次碰后，在与弹簧作用前，A、B 达到共同速度为 $v_2$，A 的位移为 $x_A$，

以向左为正方向，由动量守恒定律可得：$(3m-m)v_1=4mv_2$......................1 分

对木板 A，由动能定理可得：$-\mu mgx_A=\dfrac{1}{2}\cdot3mv_2^2-\dfrac{1}{2}\cdot3mv_1^2$ ..................1 分

解得：$x_A=\dfrac{27}{8}L$

假设成立，设此过程中两物体的相对位移为 $\Delta x_1$，

则由能量守恒有：$\mu mg\Delta x_1=\dfrac{1}{2}(3m+m)(v_1^2-v_2^2)$ .............................1 分

解得：$\Delta x_1=4.5L<5.5L$

设第二次与挡板碰撞后达到的共同速度为 $v_3$，则由动量守恒定律有：$(3m-m)v_2=4mv_3$

设此过程中两物体的相对位移为 $\Delta x_2$，则由能量守恒有：$\mu mg\Delta x_2=\frac{1}{2}(3m+m)(v_2^2-v_3^2)$

解得：$\Delta x_2=1.125L$..............................................................................................1 分

而由于：$\Delta x_1+\Delta x_2=5.625L>5.5L$

所以从释放到 B 滑离 A 的过程中，A 与挡板碰撞的次数为：$n=2$..............1 分

②A 第一次与挡板碰撞后压缩弹簧的量为 $x_1$，则：$\frac{1}{2}kx_1^2=\frac{1}{2}4mv_2^2$

解得：$x_1=2L$.................................................................1 分

设第 2 次碰后 A、B 分离时两者的速度为 $v_A$、$v_B$，

则由动量守恒定律有：$(m_A-m_B)v_2=m_Av_A+m_Bv_B$

由能量守恒有：$\mu mg(L-\Delta x_1)=\frac{1}{2}4mv_2^2-\frac{1}{2}3mv_A^2-\frac{1}{2}mv_B^2$

解得：$v_A=\frac{2L}{3}\sqrt{\frac{k}{m}}$，$v_B=0$....................................................1 分

注：也可以用动力学方法、相对运动方法求分离时得两者速度

碰撞后两者分离时，设 A 的位移为 $x_2$，则有：$\mu mgx_2=\frac{1}{2}3mv_2^2-\frac{1}{2}3mv_A^2$

解得：$x_2=0.625L$...............................................1 分

则从释放到 B 滑离 A 的过程中，A 运动的路程为：$s=32.625L$............................1 分

18.（16 分）（1）$C\to D$ 过程有 $L_{OD}=v_0t_1$ ............................ 1 分

$L_{OC}=\frac{1}{2}v_yt_1$ ............................ 1 分

$v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}$ ............................ 1 分

联立解得 $v=2v_0$；方向与 $x$ 轴成 60°斜向下............................ 1 分

（2）设 $Q$ 点坐标为 $v_Q$，

则 $(4+2\sqrt{3})v_0-v_Q=\sqrt{(v_Q-v_0)^2+(\sqrt{3}v_0)^2}$ ............................2 分

解得 $v_Q=4v_0$............................1 分

（3）从 $D$ 点到最低点（速度最大），向下运动的位移为 $h$，由动能定理有

$qEh=\frac{1}{2}m(4+2\sqrt{3})^2v_0^2-\frac{1}{2}m(2v_0)^2$............................2 分

水平方向动量定理有：$\sum qBv_y\Delta t=qBh=m(4+2\sqrt{3})v_0-mv_0$............................2 分

解得 $E=4Bv_0$............................1 分

（4）配速：在磁场中的运动分解为水平向右以 $4v_0$ 匀速直线运动，和以 $u=2\sqrt{3}v_0$ 的逆时针匀速圆周运动，$C\to D$ 过程有 $qEL=\frac{1}{2}m(2v_0)^2-\frac{1}{2}mv_0^2$............................1 分

解得 $m=\frac{8BqL}{3v_0}$　　$t_1=\frac{2\sqrt{3}L}{3v_0}$

圆周运动半径 $r=\frac{2\sqrt{3}mv_0}{Bq}=\frac{16\sqrt{3}}{3}L$............................1 分

运动时间 $t_2=\frac{5}{6}\times\frac{2\pi r}{2\sqrt{3}v_0}=\frac{40\pi L}{9v_0}$

设 $x$ 轴下方的一次运动和 $x$ 轴上方的类斜抛为一个周期 $T$，则

$T=2t_1+t_2=\frac{4L}{9v_0}(3\sqrt{3}+10\pi)$

水平位移 $\Delta x=r+4v_0t_2+\frac{4\sqrt{3}L}{3}=\frac{20L}{9}(3\sqrt{3}+8\pi)$

①从上到下经过 $x$ 轴时 $x=\frac{2\sqrt{3}}{3}L+n\Delta x=\frac{2\sqrt{3}}{3}L+\frac{20L}{9}(3\sqrt{3}+8\pi)n$（$n=0$，1，2……）............................1 分

②从下到上经过 $x$ 轴时 $x=6\sqrt{3}L+\frac{160\pi L}{9}+n\Delta x=6\sqrt{3}L+\frac{160\pi L}{9}+\frac{20L}{9}(3\sqrt{3}+8\pi)n$（$n=0$，1，2……）.........................1 分