

2025 年兰州市高三诊断考试

物理试题参考答案与评分参考

一、选择题：1~7 每题 4 分，8~10 每题 5 分，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分，共 43 分

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

二、非选择题：本题共 5 小题，共 57 分

11. (每空 2 分，共 6 分)

(1) 是 (2) 0.1 (3) 2.5

12. (每空 2 分，共 8 分)

(1) 1.843 (或 1.842、1.844) (2) $\times 1$ (3) 12 (4) 1.1×10^{-4}

13. (共 10 分)

答案：(1) $p_2 = 1.55 \times 10^5 \text{Pa}$ (5 分) (2) 0.086m^3 (5 分)

解析：(1) 温度升高，球内气体发生等容变化，由 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (3 分)

得 $p_2 = 1.55 \times 10^5 \text{Pa}$ (2 分)

(2) 以碰碰球内原来的气体为研究对象，气体原来的体积为 $V=0.8 \text{m}^3$ ，设压强恢复到 p_1 时，气体总体积为 V_1 ，温度不变，气体发生等温变化，

由 $p_2 V = p_1 V_1$ (2 分)

得 $V_1 = 0.886 \text{m}^3$ (1 分)

那么需要放出的气体体积 $\Delta V = V_1 - V = 0.086 \text{m}^3$ (2 分)

14. (共 16 分)

答案：(1) 2.2s (6 分) (2) $v_1 = 3 \text{m/s}$ (5 分) (3) 160 (5 分)

解析：(1) m_1 刚放在传送带上时先加速上滑，根据牛顿第二定律

$\mu m_1 g \cos 30^\circ - m_1 g \sin 30^\circ = m_1 a$ (1 分)

可得： $a = 2.5 \text{m/s}^2$ (1 分)

加速到与传送带速度相等所用时间： $t_1 = \frac{v}{a} = 2 \text{s}$ (1 分)

加速过程的位移: $s_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = 5\text{m}$ (1分)

之后物块 m_1 以速度 v 匀速运动, 匀速运动的时间: $t_2 = \frac{x-s_1}{v} = 0.2\text{s}$ (1分)

所以物块 m_1 在传送带上运行的总时间: $t = 2 + 0.2 = 2.2\text{s}$ (1分)

(2) 物块 m_1 与 m_2 碰撞过程系统动量守恒, 设碰撞后 m_1 的速度为 v_1 , m_2 的速度为 v_2 。

撞后 m_2 恰好能运动至最高点, 由于是轻杆, 故 B 在最高点速度为 0。

根据机械能守恒定律: $\frac{1}{2}m_2v_2^2 = m_2g2L$ (2分)

解得: $v_2 = 4\text{m/s}$

由动量守恒: $m_1v = m_1v_1 + m_2v_2$ (2分)

解得 $v_1 = 3\text{m/s}$ (1分)

(3) 电动机多消耗的电能等于物块 m_1 增加的机械能与因摩擦产生的热量之和。

物块 m_1 增加的机械能: $E_{\text{机}} = m_1gx \sin 30^\circ + \frac{1}{2}m_1v^2 = 85\text{J}$ (2分)

在传送带上加速阶段, 传送带位移 $x_1 = vt_1 = 10\text{m}$

二者的相对位移 $\Delta x = x_1 - s_1 = 5\text{m}$

故因摩擦产生的热量: $Q = \mu m_1g \cos 30^\circ \Delta x = 75\text{J}$ (2分)

所以电动机多消耗的电能: $\Delta E = E_{\text{机}} + Q = 85 + 75 = 160\text{J}$ (1分)

15. (共 17 分)

答案: (1) $E = \frac{mv_0^2}{qd}$ (4分) $B = \frac{2mv_0}{qd}$ (4分)

(2) $t = \frac{(4+3\pi)d}{4v_0}$ (5分)

(3) 若 n 为奇数 $x_{\text{奇}} = \frac{n+1}{2}d$; 若 n 为偶数 $x_{\text{偶}} = (\frac{n}{2}-1)d$ (4分)

解析: (1) 粒子在第一象限的电场中做类平抛运动, 水平方向做匀速直线运动, 竖直方向做初速度为 0 的匀加速直线运动。

水平方向：粒子水平方向的位移为 $x=d$ ，根据 $x = v_0 t_1$ ， $t_1 = \frac{d}{v_0}$ (1分)

竖直方向：粒子加速度 $a = \frac{Eq}{m}$ (1分)

粒子从 Q 点进入第四象限时速度与轴夹角为 45° ，

故 $v_y = v_x = v_0 = at_1$ ， (1分)

解得 $E = \frac{mv_0^2}{qd}$ (1分)

由题意可知粒子进入磁场时的速度 $v = \sqrt{2}v_0$ (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动，由洛伦兹力提供向心力，即 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ (1分)

根据几何关系可知粒子在磁场中运动的轨迹半径 $r = \frac{\sqrt{2}}{2}d$ (1分)

解得 $B = \frac{2mv_0}{qd}$ (1分)

(2) 粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi r}{v}$ ， (1分)

从 Q 到 O 粒子运动时间 $t_2 = \frac{3}{4}T = \frac{3\pi d}{4v_0}$ (2分)

故，粒子从 P 到 O 得总时间为 $t = t_1 + t_2 = \frac{d}{v_0} + \frac{3\pi d}{4v_0} = \frac{(4+3\pi)d}{4v_0}$ (2分)

(3) 粒子从 O 点第二次经过 x 轴后做类斜抛运动，根据对称性，粒子将在 $x=2d$ 的位置第三次经过 x 轴，第四次将在 $x=d$ 的位置经过 x 轴。以此类推，根据数学归纳法可得：

若 n 为奇数 $x_{\text{奇}} = \frac{n+1}{2}d$ ($n=1, 3, 5\cdots$) (2分)

若 n 为偶数 $x_{\text{偶}} = (\frac{n}{2}-1)d$ ($n=2, 4, 6\cdots$) (2分)

(本题不要求有严格推理计算过程，只要结论正确即可得分)