

福宁古五校教学联合体 2023-2024 学年第二学期期中质量监测

高二物理试题答案

一、二、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	A	B	D	AC	AD	BD	BD

三、填空题：（9-12 题每空 2 分）

9. 100; $100\sqrt{5}$

10. (1) 8; 0.25 (2) $x = 8\cos(\frac{\pi}{2}t)$

11. (1) 减小 (2) 将 R_0 阻值调大些 或减少线圈匝数 或更换劲度系数更大的弹簧（其他合理措施也给分）

12. (1) BC (2) C (3) $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$ (4) $OP + OM = ON$

四、计算题

13. 【答案】(1) 0.4s, 2.5Hz; (2) 0.2s, 5Hz

(1) 用手往下拉振子使振动系统获得一定能量，放手后，在不计空气阻力和摩擦的情况下，振子因所受回复力与位移成正比，方向与位移方向相反，故它做简谐运动，其周期和频率是由它本身的性质决定的，称固有周期 $T_{\text{固}}$ 和固有频率 $f_{\text{固}}$ ，根据题意可得

$$T_{\text{固}} = \frac{20}{50} \text{s} = 0.4 \text{s} \quad \text{-----2 分}$$

$$f_{\text{固}} = \frac{1}{T_{\text{固}}} = \frac{1}{0.4} \text{Hz} = 2.5 \text{Hz} \quad \text{-----2 分}$$

(2) 由于把手转动的转速为 5r/s，它给弹簧振子的驱动力频率为

$$f_{\text{驱}} = 5 \text{Hz} \quad \text{-----2 分}$$

驱动力周期为

$$T_{\text{驱}} = \frac{1}{f_{\text{驱}}} = \frac{1}{5} \text{s} = 0.2 \text{s} \quad \text{-----2 分}$$

故振子做受迫振动，振动达到稳定状态后，其振动的频率

$$f = f_{\text{驱}} = 5 \text{Hz}$$

振动的周期为

$$T = \frac{1}{f} = 0.2\text{s} \quad \text{-----2 分}$$

14. 【答案】(1) $50\sqrt{2}\text{V}$; (2) $40\sqrt{2}\text{V}$, $5\sqrt{2}\text{A}$; (3) $\frac{200}{\pi}\text{V}$

(1) 线圈以的转速 $n = \frac{300}{60}\text{r/s} = 5\text{r/s}$

则线圈的角速度 $\omega = 2\pi n = 10\pi\text{rad/s}$ -----2 分

线圈转动中感应电动势的最大值为 $E_m = NBS\omega = 100\text{V}$

感应电动势的有效值 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2}\text{V}$ -----2 分

(2) 由闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{50\sqrt{2}}{8+2}\text{A} = 5\sqrt{2}\text{A} \quad \text{-----2 分}$$

交流电压表的电压

$$U = IR = 40\sqrt{2}\text{V} \quad \text{-----2 分}$$

(3) 线圈由图示位置转过 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中

$$\Delta\phi = |\phi_2 - \phi_1| = BS = \frac{1}{10\pi}\text{Wb} \quad \text{-----2 分}$$

交变电动势的平均值 $E = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 100 \times \frac{\frac{1}{10\pi}}{\frac{1}{20}}\text{V} = \frac{200}{\pi}\text{V}$ -----2 分

15. 【答案】(1) $v_0 = \frac{2m_0\sqrt{2gL}}{m_0+m}$ (2) $R = \frac{8}{3} \frac{m_0^2}{(m_0+m)^2} L - \mu L$ (3) $8\pi \sqrt{\frac{L}{g}} - \frac{4m_0\sqrt{2gL}}{3\mu g(m_0+m)}$

【详解】(1) 小球 Q 在下落过程中机械能守恒，因此有

$$m_0gL = \frac{1}{2}m_0v_Q^2 \quad \text{-----2 分}$$

小球 Q 和物块 P 发生弹性碰撞，则动量和机械能守恒，因此

$$m_0v_Q = m_0v_Q' + mv_0 \quad \text{-----1 分}$$

$$\frac{1}{2}m_0v_Q^2 = \frac{1}{2}m_0v_Q'^2 + \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{-----1 分}$$

联立解得 $v_0 = \frac{2m_0v_Q}{m_0+m} = \frac{2m_0\sqrt{2gL}}{m_0+m}$ -----2 分

(2) 物体和滑板在水平方向上不受力，则水平方向动量守恒

$$mv_0 = (m+2m)v_1 \quad \text{-----1 分}$$

由能量守恒 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+2m)v_1^2 + \mu mgL + mgR$ -----1 分

联立可得 $R = \frac{8}{3} \frac{m_0^2}{(m_0 + m)^2} L - \mu L$ -----2 分

(3) 物块 P 到 B 时水平方向动量守恒可得 $mv_0 = mv_A + 2mv_B$ -----1 分

由能量守恒可得 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_B^2 + \mu mgL$ -----1 分

$A \rightarrow B$ 时间 $t_1 = \frac{v_0 - v_{A+}}{\mu g}$

$B \rightarrow$ 相对静止 $t_3 = \frac{v_1 - v_{A-}}{\mu g}$ -----1 分

由于 Q 的最大摆角小于 5° ，则 Q 碰后做简谐运动，由于恰好是碰后第 8 次经过最低点，则

有 $t_1 + t_2 + t_3 = 4 \times 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ -----1 分

联立解得 $t_2 = 8\pi \sqrt{\frac{L}{g}} - \frac{4m_0\sqrt{2gL}}{3\mu g(m_0 + m)}$ -----2 分

(其他解法酌情给分)