

高三起点考试物理试题

参考答案

1. C 2. D 3. B 4. A 5. D 6. A 7. B 8. C 9. BC 10. AD

11. (1) 1.95 (2分)

(2) 9.75 (2分) 9.75 (2分)

12. (1) 1.0 (2分) 并联 (2分) B (2分)

(2) b (2分) $\frac{b}{a} - R_0 - \frac{r_g R_1}{r_g + R_1}$ (2分)

13. 解: (1) 气体发生等温变化, 则有 $p_0 L_1 S = p_1 (L - L_0) S$ (2分)

对活塞受力分析有 $p_1 S + T_1 = p_0 S$ (2分)

对重物受力分析有 $T_1 = mg$

解得 $S = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 。 (1分)

(2) 若环境温度变为 $T_1 = 270 \text{ K}$, 则系统发出超重预警时有 $\frac{p_0 L_1 S}{T_0} = \frac{p_2 (L - L_0) S}{T_1}$ (2分)

解得 $p_2 = 4.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ (1分)

此时对重物和活塞整体有 $p_2 S + m'g = p_0 S$ (1分)

解得 $m' = 11 \text{ kg}$ 。 (1分)

14. 解: (1) 碰撞后物块做匀减速直线运动, 有 $-\mu Mg x = 0 - \frac{1}{2} M v_1^2$ (2分)

解得 $v_1 = 2 \text{ m/s}$ 。 (2分)

(2) 以水平向左为正方向, 小球与物块碰撞过程中动量守恒, 有 $m v_0 = M v_1 + m v_2$ (2分)

碰撞为弹性碰撞, 则有 $\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} M v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2$ (1分)

解得 $v_0 = 4 \text{ m/s}$, $v_2 = -2 \text{ m/s}$

对碰撞前瞬间的小球受力分析有 $F - mg = \frac{m v_0^2}{L}$ (2分)

解得 $F = 20 \text{ N}$ 。 (1分)

(3) 碰撞后小球从最低点运动到最高点有 $-mgh = 0 - \frac{1}{2} m v_2^2$ (2分)

解得 $h = 0.2 \text{ m}$ 。 (2分)

15. 解: (1) 设微粒经过 A 点时的水平方向分速度大小为 v_0 、竖直方向分速度大小为 v_y

微粒在第二象限内做平抛运动, 水平方向上有 $L = v_0 t$ (1分)

竖直方向上有 $h = \frac{v_y}{2} t$ (2分)

其中 $\frac{v_0}{v_y} = \tan \alpha$ (1分)

A 点的纵坐标 $y_1 = \frac{7}{6}L - h$ (1分)

解得 $v_y = \frac{2\sqrt{3gL}}{3}$, $y_1 = \frac{L}{2}$, 因此 A 点的坐标为 $(0, \frac{L}{2})$ 。(1分)

(2) 微粒在第一象限内做圆周运动, 有 $Eq = mg$ (1分)

解得 $E = \frac{mg}{q}$ (1分)

微粒在第一象限内做圆周运动的半径 $R = \frac{y_1}{\sin \alpha}$ (1分)

微粒经过 A 点时的速度大小 $v_1 = \frac{v_y}{\cos \alpha} = \frac{5\sqrt{3gL}}{6}$ (1分)

微粒受到的洛伦兹力提供向心力, 有 $Bv_1q = m \frac{v_1^2}{R}$ (2分)

解得 $B = \frac{m\sqrt{3gL}}{qL}$ 。(1分)

(3) 设速度大小为 v 的微粒在 $y \leq 0$ 区域内受到的阻力大小满足 $f = kv$, 微粒运动到 C 点时速度大小为 v_2 , 对微粒受力分析有 $mg \cos \beta = Bv_2q$, $mg \sin \beta = kv_2$ (2分)

解得 $v_2 = \frac{\sqrt{3gL}}{5}$, $k = \frac{4m\sqrt{3gL}}{3L}$

微粒在极短时间 Δt 内平行于 x 轴方向运动, 由动量定理有 $Bv_y'q\Delta t - kv_x'\Delta t = m\Delta v_x$ (1分)

利用微元法可知 $Bqy_2 - k(x_0 - \frac{L}{6}) = mv_2 \cos \beta$ (1分)

解得 $y_2 = \frac{4}{3}x_0 - \frac{23}{225}L$, 即 C 点的纵坐标为 $-(\frac{4}{3}x_0 - \frac{23}{225}L)$ 。(1分)

