

西南大学附中 2022—2023 学年度下期期末考试

高一物理答案

一、单项选择题

1. B 2. D 3. C 4. D 5. C 6. A 7. D

二、多项选择题

8. AD 9. BCD 10. AD

三、实验题

11. (9 分)

(1) $\frac{d}{\Delta t}$ (2 分) 小 (2 分) A (2 分)

(2) $\frac{1}{2}(2M+m)\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 = mgh$ (3 分)

12. (6 分)

(1) 一元 (2 分) (2) $\sqrt{2\mu g s_0}$ (2 分) (3) $\frac{\sqrt{s_2}}{\sqrt{s_0} - \sqrt{s_1}}$ (2 分)

四、计算题

13. (10 分)

解: (1) 地面光滑, 对所有小滑块分析有, 系统总动量守恒, 且最终所有小滑块的速度相同, 所以由动量守恒定律有:

$$mv_0 = 2023mv \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{1}{2023}v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 对所有小滑块分析有, 系统能量守恒, 有:

$$\Delta E_{\text{机}} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(2023m)v^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta E_{\text{机}} = \frac{1011}{2023}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

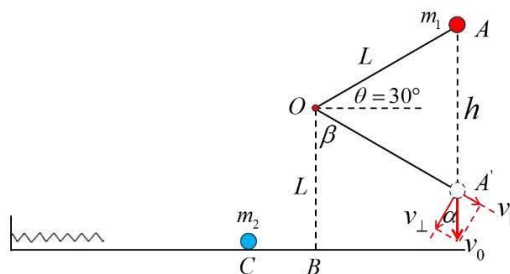
高一物理答案 第 1 页 (共 5 页)

14. (14 分)

解：(1) 对小球 m_1 分析，由静止释放到轻绳再次绷紧时，如图所示，小球做自由落体运动从 A

点到 A' 点，下降的高度为：

$$h = 2L \sin 30^\circ = L$$



所以从 A 点到 A' 点，由动能定理可得：

$$m_1gh = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{2gL}$$

小球 m_1 在 A' 点时，轻绳再次绷紧，小球沿绳方向的分速度 $v_{\parallel}$ 突变为零，故由速度分解可得：

$$v_{\perp} = v_0 \cos \alpha = v_0 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

然后从 A' 点到 B 点，做圆周运动由机械能守恒定律可得：

$$m_1gL(1 - \cos \beta) = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_{\perp}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

由几何关系得 $\beta = 60^\circ$

$$\text{解得： } v_B = \sqrt{\frac{5}{2}gL} = 5 \text{ m/s (水平向左) (1 分)}$$

对小球 m_1 在 B 点有圆周运动，由合外力提供向心力可得：

$$T - m_1g = m_1 \frac{v_B^2}{L} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } T = \frac{7}{2}m_1g = 70\text{ N} \quad (1\text{ 分})$$

所以绳子拉力的最大值为 70 N.

(2) 在 B 点绳子被拉断之后, 小球 m_1 继续向左做匀速直线运动, 与 C 点的 m_2 小球发生弹性正碰, 由双守恒方程可得:

$$m_1v_B + 0 = m_1v_1' + m_2v_2' \quad (1\text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_1v_B^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}v_B = \frac{1}{3}v_B = \frac{5}{3}\text{ m/s (水平向左)}$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_B = \frac{4}{3}v_B = \frac{20}{3}\text{ m/s (水平向左)}$$

然后 m_2 小球向左压缩轻弹簧之后又反弹以等大相反的速度 ($-v_2'$) 离开弹簧后与 m_1 小球发生第二次弹性正碰, 以水平向左为正方向, 由双守恒方程可得:

$$m_1v_1' + m_2(-v_2') = m_1v_1'' + m_2v_2'' \quad (1\text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2 = \frac{1}{2}m_1v_1''^2 + \frac{1}{2}m_2v_2''^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_1'' = -\frac{35}{9}\text{ m/s (水平向右) (1 分)}$$

$$v_2'' = \frac{40}{9}\text{ m/s (水平向左) (1 分)}$$

15. (18 分)

解: (1) 以物体 B 为研究对象, 根据牛顿第二定律有:

$$T - m_Bg = m_Ba \quad (1\text{ 分})$$

以物体 A 为研究对象, 根据牛顿第二定律有:

$$m_Ag \sin \theta - T - \mu m_Ag \cos \theta = m_Aa \quad (1\text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } T = 15\text{ N} \quad (2\text{ 分})$$

(2) 设弹簧最大形变量为 x , 此时弹簧弹性势能为 $E_{p\max}$ 。由初始位置至物体 A 运动到最低点过程中, 选弹簧、物体 A、物体 B 及其轻绳组成的系统为研究对象, 根据能量守恒有:

$$\frac{1}{2}(m_A + m_B)v_0^2 + m_A g(L+x)\sin\theta = E_{p\max} + \mu m_A g \cos\theta(L+x) + m_B g(L+x) \quad (2 \text{ 分})$$

再由物体 A 从最低点运动到 C 点过程中，选弹簧、物体 A、物体 B 及其轻绳组成的系统为研究对象，根据能量守恒有：

$$m_A g x \sin\theta + \mu m_A g x \cos\theta = m_B g x + E_{p\max} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得： } E_{p\max} = 6 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

$$x = 0.4 \text{ m}$$

$$(3) \text{ 由弹簧弹性势能的表达式 } E_{p\max} = \frac{1}{2} k x^2 \text{ 可得： } k = 75 \text{ N/m} \quad (1 \text{ 分})$$

设物体 A 向上运动速度达最大时弹簧的形变量为 x_1 ，轻绳拉力为 T_1 ，选 A 为研究对象，根据平衡条件有：

$$k x_1 + T_1 = \mu m_A g \cos\theta + m_A g \sin\theta \quad (1 \text{ 分})$$

选 B 为研究对象，根据平衡条件有：

$$T_1 = m_B g \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立可得： } k x_1 = 15 \text{ N}$$

$$\text{因为 } k = 75 \text{ N/m, 所以 } x_1 = 0.2 \text{ m.} \quad (1 \text{ 分})$$

物体 A 由速度最大位置返回到 C 点过程中，选物体 A、B 轻绳和弹簧组成的系统，根据能量守恒有：

$$m_A g x_1 \sin\theta + \mu m_A g \cos\theta x_1 = m_B g x_1 + \Delta E_p + \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_m^2 \quad (2 \text{ 分})$$

根据弹簧弹性势能的表达式可知，弹簧弹性势能减小的大小为：

$$\Delta E_p = \frac{1}{2} k x_1^2 - 0 = \frac{1}{2} k x_1^2$$

$$\text{解得： } v_m = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线