

2023 级高一下物理练习五参考答案

1. B 2. A 3. A4 C 5. B 6. C 7. D 8. B

9. BD 10. BC 11. BC 12. AC

13. (1) 控制变量法 (2) C 14. (1) BD (2) $\frac{F-mg}{m}$ (3) $x\sqrt{\frac{g}{2h}}$

15 (10 分). 解析: (1) 由运动学公式 $x = \frac{v_0 + v_t}{2}t$ 解得 $v_t = 5\text{ m/s}$ 2 分

(2) 由运动学公式 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$, 解得 $a = 2.5\text{ m/s}^2$ 2 分

由牛顿第二定律得减速阶段阻力 $f = ma$ 解得 $f = 175\text{ N}$ 2 分

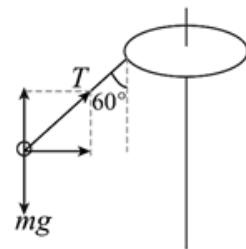
(3) 由牛顿第二定律得加速阶段 $F - f = ma$ 2 分

运动员对赛艇做的功 $W = Fx$ 解得 $W = 1120\text{ J}$ 2 分

16 (14 分). (1) 对假人受力分析如图: 可知 $T \cos 60^\circ = mg$ 2 分

$T \sin 60^\circ = m\omega^2 (R + L \sin 60^\circ)$ 2 分

代入数据得 $T = 1200\text{ N}$ $\omega = \frac{\sqrt{30}}{3}\text{ rad/s}$ 1 分



(2) 绳断时, 假人的速度为 v , 则 $v = \omega(R + L \sin 60^\circ)$ 代入数据得

$v = 3\sqrt{10}\text{ m/s}$ 1 分

平抛的竖直方向 $(h - L \cos 60^\circ) = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $t = \frac{\sqrt{15}}{5}\text{ s}$ 1 分

竖直方向的速度为 $v_y = gt = 2\sqrt{15}\text{ m/s}$ 1 分

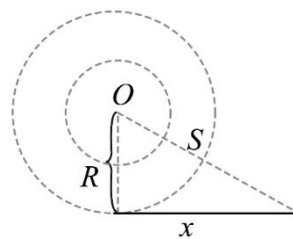
故落地时速度为 $v' = \sqrt{v^2 + v_y^2} = 5\sqrt{6}\text{m/s} \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

设速度方向与水平方向的夹角为 θ , 有 $\tan \theta = \frac{v_y}{v} = \frac{\sqrt{6}}{3} \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

水平位移 $x = vt = 3\sqrt{6}\text{m} \cdots\cdots 2 \text{ 分}$

落点到转轴水平距离为 s , 则 $s = \sqrt{x^2 + (R + L \sin 60^\circ)^2}$

代入数据得 $s = 9\text{m} \cdots\cdots 2 \text{ 分}$



17. (18 分) (1) 由滑块与木板之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan 30^\circ$ 可知, 滑块在木板上匀速下滑,

即滑块到达 A 点时速度大小依然为 $v_0 = 15\text{m/s}$, 设滑块离开圆弧轨道 B 点后上升的最大高度为 h ,

则由机械能守恒定律可得

$$\frac{1}{2} m_2 v_0^2 = m_2 g (R \cos \theta + h) \text{ 解得 } h = 9.75\text{m} \cdots\cdots 2 \text{ 分}$$

(2) 由机械能守恒定律可得滑块回到木板底端时速度大小为 $v_0 = 15\text{m/s}$, 滑上木板后, 木板的加速

为 a_1 , 由牛顿第二定律可知 $\mu m_2 g \cos \theta - m_1 g \sin \theta = m_1 a_1 \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

滑块的加速度为 a_2 , 由牛顿第二定律可知 $\mu m_2 g \cos \theta + m_2 g \sin \theta = m_2 a_2 \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

设经过 t_1 时间后两者共速, 共同速度为 v_1 , 由运动学公式可知 $v_1 = v_0 - a_2 t_1 = a_1 t_1 \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

该过程中木板走过的位移 $x_1 = \frac{v_1}{2} t_1 \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

滑块走过的位移 $x_2 = \frac{v_0 + v_1}{2} t_1 \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

之后一起匀减速运动至最高点, 若滑块最终未从木板上端滑出, 则木板的最小长度 $L = x_2 - x_1$

联立解得 $L = 7.5\text{m} \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

(3) 滑块和木板一起匀减速运动至最高点, 然后一起滑下, 加速度均为 a_3 , 由牛顿第二定律可知

$$(m_1 + m_2) g \sin \theta = (m_1 + m_2) a_3 \cdots\cdots 1 \text{ 分}$$

一起匀减速向上运动的位移 $x_3 = \frac{v_1^2}{2a_3} \cdots\cdots 1 \text{ 分}$

木板从最高点再次滑至 A 点时的速度为 v_2 ，由运动学公式可知 $x_1 + x_3 = \frac{v_2^2}{2a_3} \cdots \cdots 1$ 分

滑块第三次、第四次到达 A 点时的速度大小均为 v_2 ，第二次冲上木板，设又经过时间 t_2 两者共速，

共同速度为 v_3 ，由运动学公式可知 $v_3 = v_2 - a_2 t_2 = a_1 t_2 \cdots \cdots 1$ 分

该过程中木板走过的位移 $x_4 = \frac{v_3}{2} t_2 \cdots \cdots 1$ 分

一起匀减速向上运动的位移 $x_5 = \frac{v_3^2}{2a_3} \cdots \cdots 1$ 分

设木板第二次滑至 A 点时的速度为 v_4 ，由运动学公式可知 $x_4 + x_5 = \frac{v_4^2}{2a_3} \cdots \cdots 1$ 分

木板与圆弧轨道第二次碰撞时损失的机械能为 $\Delta E = \frac{1}{2} m_1 v_4^2 \cdots \cdots 2$ 分

联立各式得 $\Delta E = \frac{50}{9} \text{ J} \approx 5.56 \text{ J} \cdots \cdots 1$ 分