

2023 级高一下物理练习一参考答案

1. C 2. C 3. A 4. C 5. D 6. B 7. B 8. C

9. BC 10. CD 11. AD 12. BD

13. A r 3:1

14. 刻度尺 CD mgx_4 $\frac{M(x_5 - x_3)^2}{8T^2}$ $\frac{1}{2}M$

15. (1) 小球做平抛运动, 根据平抛运动规律有

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分}) \quad s = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

月球表重力和万有引力近似相等, 则有

$$G\frac{Mm}{R^2} = mg \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{解得 } M = \frac{2hv_0^2 R^2}{Gs^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\rho = \frac{M}{V} \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3 \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{解得 } \rho = \frac{3hV_0^2}{2\pi R G s^2} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设月球的第一宇宙速度为 v , 根据牛顿第二定律有

$$\frac{GMm}{R^2} = m\frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{解得 } v_1 = \frac{v_0 \sqrt{2hR}}{s} \quad (1 \text{ 分})$$

16. (1) 重物 t_1 时刻匀加速结束的速度 $v_1 = at_1 = 6 \text{ m/s}$ (1 分), 此时起重机达到额定功率, 且 $v > v_1$, 故当重物速度为 $v = 8 \text{ m/s}$ 时, 起重机已达到额定功率, 有:

$$P_{\text{额}} = Fv \quad F - f_{\text{阻}} = ma \quad f_{\text{阻}} = mg \quad (3 \text{ 分}) \quad \text{解得 } a = 1.25 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当重物的速度达最大时, $F = f_{\text{阻}}$, $a = 0 \text{ m/s}^2$, 有:

$$P_{\text{额}} = f_{\text{阻}} V_m \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{解得 } V_m = 9 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

对重物由 $t_1 \sim t_2$ 时间内, 根据动能定理有:

$$P_{\text{额}}(t_2 - t_1) - f_{\text{阻}}h = \frac{1}{2}mV_m^2 - \frac{1}{2}mV_1^2 \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{解得 } h = 15.75 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

17. (1) 设小物块运动至 B 点时的速度大小为 v_B , 由题意, 根据速度的合成与分解有

$$v_B = \frac{v_0}{\cos 37^\circ} = 5 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 小物块从 B 点滑至 C 点的过程, 根据动能定理有

$$mgR(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{解得 } v_C = 6 \text{ m/s}$$

在 C 点根据牛顿第二定律可得

$$N - mg = m\frac{v_C^2}{R} \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{解得 } N = \frac{254}{11} \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

根据牛顿第三定律可知, 小物块对圆弧轨道 C 点的压力大小为 $\frac{254}{11} \text{ N}$ 。(1 分)

(3) 小物块在长木板上滑动过程中, 设小物块和长木板的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 , 根据牛顿第二定律可得

$$\mu_1 mg = ma_1 \quad (1 \text{ 分}) \quad \mu_1 mg - \mu_2(m+M)g = Ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_1 = 5\text{m/s}^2, \quad a_2 = 1\text{m/s}^2$$

设小物块与长木板可以达到共速时，且所用时间为 t ，由运动学公式有

$$v_{\text{共}} = v_c - a_1 t = a_2 t \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{解得 } t = 1\text{s}, \quad v_{\text{共}} = 1\text{m/s}$$

t 时间内小物块和长木板的位移大小分别为

$$x_1 = \frac{v_c + v_{\text{共}}}{2} t_1 = 3.5\text{m} \quad (1 \text{ 分}), \quad x_2 = \frac{v_{\text{共}}}{2} t_1 = 0.5\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则有 } \Delta x = x_1 - x_2 = 3\text{m} < L = 3.2\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

假设成立；由于 $\mu_1 > \mu_2$ ，所以共速之后二者将共同做匀减速运动，加速度大小为

$$a' = \frac{\mu_2(M+m)g}{M+m} = 1\text{m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{从共速到停下来通过的位移为 } x' = \frac{v_{\text{共}}^2}{2a'} = 0.5\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

自小物块滑上长木板起，到它们最终都停下来的过程中，小物块与长木板间产生的热量为

$$Q_1 = \mu_1 mg \Delta x = 0.5 \times 1 \times 10 \times 3\text{J} = 15\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

地面与长木板间产生的热量为

$$Q_2 = \mu_2(M+m)g(x_2 + x') = 0.1 \times (2+1) \times 10 \times (0.5+0.5)\text{J} = 3\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$