

2023 级高一下物理练习四参考答案

1、A 2、C 3、A 4、D 5、A 6、B 7、C 8、A

9、BC 10、AC 11、BD 12、AD

13、AC B 0.82

14、C $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$ $m_1 \cdot (OP)^2 = m_1 \cdot (OM)^2 + m_2 \cdot (ON)^2$ $m_1 \sqrt{l_2} = m_1 \sqrt{l_1} + m_2 \sqrt{l_3}$

15、【详解】(1) 探测器在靠近月球表面的圆形轨道无动力飞行，则有 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} R$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

又

$$\text{解得 } \rho = \frac{3\pi}{GT^2}$$

(2) 设地球和月球运动的半径分别为 r_1 、 r_2 ，则 $r_1 + r_2 = L$

根据万有引力提供向心力，有 $G \frac{Mm}{L^2} = M \frac{4\pi^2}{T_0^2} r_1$ ， $G \frac{Mm}{L^2} = m \frac{4\pi^2}{T_0^2} r_2$

联立，解得 $T_0 = \sqrt{\frac{4\pi^2 L^3}{G(M+m)}}$

16

(1) 由题图可知：当达到最大速度时 $v_{\max} = 40\text{m/s}$ ，牵引力为 $F_{\min} = 2000\text{N}$ 。

由平衡条件 $F_{\min} = F_f = 2000\text{N}$

则，额定功率为 $P = F_{\min} v_{\max} = 2000 \times 40\text{W} = 8 \times 10^4\text{W}$

(2) 图线 AB 表示牵引力 F 不变，即 $F_1 = 8000\text{N}$ ，匀加速运动的末速度 $v_B = \frac{P}{F_1} = \frac{8 \times 10^4}{8000}\text{m/s} = 10\text{m/s}$

汽车由 A 到 B 做匀加速运动的加速度为 $a = \frac{F_1 - F_f}{m} = 2\text{m/s}^2$

设汽车由 A 到 B 所用时间为 t ，则 $t = \frac{v_B}{a} = 5\text{s}$

由 B 到 C 所用时间为 t_1 、位移为 x ，则 $t_1 = 35\text{s} - 5\text{s} = 30\text{s}$

B 点之后，对汽车由动能定理可得 $Pt_1 - F_f x = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$
代入数据可得 $x = 75\text{m}$

17. (1) 根据题意可知小物块在 Q 点由合力提供向心力有 $mg + 3mg = m \frac{v^2}{R}$

代入数据解得 $v = 4\text{m/s}$

(2)(i) 根据题意可知当 $F \leq 4\text{N}$ 时，小物块与轨道是一起向左加速，根据牛顿第二定律可知 $F = (M + m)a$

根据图乙有 $k = \frac{1}{M + m} = 0.5\text{kg}^{-1}$

当外力 $F > 4\text{N}$ 时，轨道与小物块有相对滑动，则对轨道有 $F - \mu mg = Ma$

结合题图乙有 $a = \frac{1}{M} F - \frac{\mu mg}{M}$ 可知 $k = \frac{1}{M} = 1\text{kg}^{-1}$

截距 $b = -\frac{\mu mg}{M} = -2\text{m/s}^2$

联立以上各式可得 $M = 1\text{kg}$ ， $m = 1\text{kg}$ ， $\mu = 0.2$

(ii) 由图乙可知，当 $F = 8\text{N}$ 时，轨道的加速度为 6m/s^2 ，小物块的加速度为 $a_2 = \mu g = 2\text{m/s}^2$

当小物块运动到 P 点时，经过 t_0 时间，则轨道有 $v_1 = a_1 t_0$

小物块有 $v_2 = a_2 t_0$

在这个过程中系统机械能守恒有 $\frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}Mv_3^2 + \frac{1}{2}mv_4^2 + 2mgR$

水平方向动量守恒，以水平向左的正方向，则有 $Mv_1 + mv_2 = Mv_3 + mv_4$

联立解得 $t_0 = 1.5\text{s}$

根据运动学公式有 $L = \frac{1}{2}a_1t_0^2 - \frac{1}{2}a_2t_0^2$ 代入数据解得 $L = 4.5\text{m}$