

石家庄实验中学 2019 级高一下 4 月月考物理答案

一. 选择题 (1-10 单选题, 11-16 多选题)

(每题 4 分, 共 64 分, 多选题漏选得 2 分, 错选不得分)

| | | | | | | | |
|---|----|-----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B | B | D | A | A | B | B | C |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| D | B | BCD | AD | CD | AD | BC | BD |

二、计算题。(要有必要的文字叙述)。

17(10 分)

答案: (1) $\frac{3\pi(R+h)^3}{GT^2R^3}$ (4 分) (2) $\frac{4\pi^2(R+h)^3}{R^2T^2}$ (3 分) (3) $\sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{RT^2}}$ (3 分)

解: (1) 卫星做匀速圆周运动, 万有引力提供向心力, 根据牛顿第二定律, 有:

$$G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 (R+h) \text{①} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } M = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{天体的密度: } \rho = \frac{M}{V} \text{②} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{由①②解得: } \rho = \frac{3\pi(R+h)^3}{GT^2R^3} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 在天体表面, 重力等于万有引力, 故:

$$mg = G \frac{Mm}{R^2} \text{③} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } g = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{R^2T^2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 该天体的第一宇宙速度是近地卫星的环绕速度, 根据牛顿第二定律, 有:

$$mg = m \frac{v^2}{R} \text{④} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

联立③④解得:

$$v = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{RT^2}} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

18. (14 分) 答案 (1) 15 m/s (3 分) (2) 7.75 s (11 分)

解: (1) 落水物体刚到达机舱时恰好达到最大速度, 由题意:

$$P_{\max} = Fv_{\max} \textcircled{1} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$F = G \textcircled{2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{由} \textcircled{1} \textcircled{2} \text{ 解得: } v_{\max} = 15 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 匀加速上升阶段:

$$F_{\max} - mg = ma_1 \textcircled{3} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{末速度: } v_1 = \frac{P_{\max}}{F_{\max}} \textcircled{4} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{所用时间: } t_1 = \frac{v_1}{a_1} \textcircled{5} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{由} \textcircled{3} \textcircled{4} \textcircled{5} \text{ 解得 } v_1 = 10 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{匀加速上升的高度: } h_1 = \frac{v_1}{2} t_1 \textcircled{6} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{代入得 } h_1 = 10 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

以最大功率上升过程, 由动能定理得:

$$P_{\max} t_2 - mg(h - h_1) = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \textcircled{7} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } t_2 = 5.75 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

所以吊起落水物体所用总时间为:

$$t = t_1 + t_2 \textcircled{8}$$

$$\text{解得 } t = 7.75 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

19. (12分) 答案: (1) $\sqrt{\frac{gL}{2}}$ (3分) (2) $\sqrt{\frac{7gL}{2}}$ (4分) (3) $\frac{11}{4}mgL$ (5分)

解: (1) 小球恰能到达最高点 B , 则在最高点有

$$mg = \frac{mv^2}{L/2} \text{①} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{gL}{2}} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2) 从 A 至 B 的过程, 由动能定理得:

$$-mg(L + \frac{L}{2}) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{②} \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{7gL}{2}} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(3) 空气阻力是变力, 设小球从 A 到 B 空气阻力做功为 W_f ,
由动能定理得:

$$-mg(L + \frac{L}{2}) + W_f = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{③} \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

$$\text{解得 } W_f = -\frac{11}{4}mgL. \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

则小球从 A 到 B 的过程中克服空气阻力做功为 $\frac{11}{4}mgL. \dots\dots 1 \text{分}$

(3) 解法 2:

空气阻力是变力, 设小球从 A 到 B 克服空气阻力做功为 W_f ,
由动能定理得:

$$-mg(L + \frac{L}{2}) - W_f = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{③} \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

$$\text{解得 } W_f = \frac{11}{4}mgL. \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

