

## 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:

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

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

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

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:

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

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:

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

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:

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

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

由①②解得:  $v_{\max} = 15 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

(2) 匀加速上升阶段:

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

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

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

由③④⑤解得  $v_1 = 10 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{分}$

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

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:

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

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:

$$t = t_1 + t_2 \text{⑧}$$

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

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

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:

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

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:

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

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:

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

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

