

物理学科参考答案

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

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

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. AC 9. AB 10. BCD

三、非选择题:共 54 分。

11. (2)1.5 (3)1.66 (4) $\frac{d_2\sqrt{d_1^2+R^2}}{d_1\sqrt{d_2^2+R^2}}$ (5)大 (每空 2 分)

12. (2)图略 (3)变低 (4)BC (5)A (每空 2 分)

13. 解答:(1)取空气阻力为 $F_{\text{阻}}$,小球上升时加速度为 a_1 ,上升高度为 h_1 ,初始离地面高度为 h_0 ,竖直向下为正方向,小球在上升过程中受力分析如图 1 所示,由牛顿第二定律可以知道:

$$mg + F_{\text{阻}} = ma_1 \quad 1 \text{ 分}$$

$$0 - v_0^2 = -2a_1 h_1 \quad 1 \text{ 分}$$

代入数据,解出 $h_1 = 1.5 \text{ m}$ 1 分

(2)小球上升时间为 t_1

$$0 = -v_0 + a_1 t_1 \quad 1 \text{ 分}$$

小球下降过程受力分析如图 2 所示,加速度为 a_2 ,时间为 t_2

$$mg - F_{\text{阻}} = ma_2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$h_0 + h_1 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad 1 \text{ 分}$$

小球离开气球后在空中运动的总时间为 $t_{\text{总}} = t_1 + t_2$ 1 分

代入数据,解出 $t_{\text{总}} = 2.5 \text{ s}$ 1 分

14. 解答:(1)EF 边刚进入磁场时,切割磁感线,其电动势为 $E = BLv_0$ 2 分

AB、CD 两部分电阻为并联, $R_{\text{并}} = \frac{R}{2}$ 2 分

EF 间的电压为 $U_{\text{EF}} = \frac{ER_{\text{并}}}{R + R_{\text{并}}} = \frac{1}{3} BLv_0$ 2 分

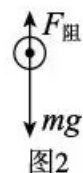
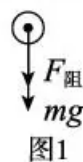
(2)当 CD 边到达磁场右边界撤去拉力 F 时,AB 边切割磁感线,所受安培力的冲量等于整个金属框动量的变化

$$-B\bar{I}L\Delta t = mv - mv_0 \quad 1 \text{ 分}$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R + R_{\text{并}}} = \frac{\Delta\Phi}{(R + R_{\text{并}})\Delta t} \quad 1 \text{ 分}$$

$$q = \bar{I}\Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R + R_{\text{并}}} = \frac{BL^2}{R + R_{\text{并}}} \quad 1 \text{ 分}$$

$$v = v_0 - \frac{2B^2L^3}{3mR} \quad 1 \text{ 分}$$



$$\text{若 } v_0 - \frac{2B^2L^3}{3mR} > 0$$

$$\text{金属框最终速度为 } v_0 - \frac{2B^2L^3}{3mR} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{若 } v_0 - \frac{2B^2L^3}{3mR} < 0$$

$$\text{金属框最终速度为 } 0 \quad 1 \text{ 分}$$

15. (1) 物体 B 做自由落体运动, 由机械能守恒定律

$$mg \cdot 15x_0 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad 2 \text{ 分}$$

物体 B 与物体 A 发生碰撞, 由动量守恒定律

$$mv_1 = 2mv_2 \quad 2 \text{ 分}$$

根据能量守恒定律

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}2mv_2^2 \quad 1 \text{ 分}$$

联立可得

$$\Delta E = \frac{15}{2}mgx_0 \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 物体 A 平衡时, 由胡克定律

$$mg = kx_0 \quad 1 \text{ 分}$$

两物体碰撞后向下运动距离为 x_1 , 由机械能守恒定律

$$\frac{1}{2}2mv_2^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 + 2mgx_1 = \frac{1}{2}k(x_0 + x_1)^2 \quad 2 \text{ 分}$$

由牛顿第二定律

$$k(x_0 + x_1) - 2mg = 2ma \quad 1 \text{ 分}$$

联立可得

$$a = 2g \quad 2 \text{ 分}$$

(3) 两物体在弹力作用下的运动为简谐运动, 设其平衡位置处弹簧的形变量为 x_2

$$2mg = kx_2 \quad 1 \text{ 分}$$

在对应圆周运动的最低点, 由牛顿第二定律

$$k(x_0 + x_1) - 2mg = \frac{2mv^2}{x_0 + x_1 - x_2} \quad 1 \text{ 分}$$

圆周运动的周期为

$$T = \frac{2\pi(x_0 + x_1 - x_2)}{v} \quad 1 \text{ 分}$$

由几何关系

$$\cos \theta = \frac{x_2}{x_0 + x_1 - x_2} \quad 1 \text{ 分}$$

运动时间

$$t = \frac{\pi - \theta}{2\pi} T \quad 1 \text{ 分}$$

联立可得

$$t = \frac{4\pi}{3} \sqrt{\frac{x_0}{2g}} \quad 1 \text{ 分}$$