

## 高三物理

2024.05

### 第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B	C	C	A	A	C	D	C	D	B	B	B	D	D

### 第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

(1)  $\frac{dx}{7L}$

9.15 或 9.20

(2) ①  $m_1x_2 = m_1x_1 + m_2x_3$

② 根据动量守恒定律有  $m_1v_2 = m_1v_1 + m_2v_3$

若机械能守恒，有  $\frac{1}{2}m_1v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_3^2$

解得  $v_2 = v_3 - v_1$

有  $x_2 = x_3 - x_1$ ，即  $\frac{x_2}{x_3 - x_1} = 1$

题目中  $\frac{x_2}{x_3 - x_1} = 1.5 \neq 1$ ，可知两球碰撞过程机械能不守恒

16. (10 分)

(1) AB

(2)  $\frac{4\pi^2 n^2 L}{t^2}$

(3) ①  $\frac{4\pi^2(L_2 - L_1)}{T_2^2 - T_1^2}$

② 等于

(4) B

17. (9分)

(1) 根据动能定理有  $mgr = \frac{1}{2}mv^2$

解得小球飞出时的速率  $v = \sqrt{2gr}$

(2) 设绳对小球的拉力为  $T$

依据牛顿第二定律有  $T - mg = m\frac{v^2}{r}$

$$T = 3mg$$

根据牛顿第三定律，绳受到的拉力大小  $F_m = T = 3mg$

(3) 设平抛运动的时间为  $t$ ，则  $h - r = \frac{1}{2}gt^2$

解得  $t = \sqrt{\frac{2(h-r)}{g}}$

抛出的水平距离  $x = vt = \sqrt{2gr} \cdot \sqrt{\frac{2(h-r)}{g}} = 2\sqrt{r(h-r)}$

18. (9分)

(1) 电路中的电流  $I = \frac{E}{R_0}$

金属杆受到的安培力  $F = BIL = \frac{BLE}{R_0}$

(2) 金属杆受力平衡，有  $F = mg \tan \alpha$

解得  $m = \frac{BLE}{R_0 g \tan \alpha}$

(3) 当磁感应强度垂直斜面向上时，安培力最小，电路中的电流最小

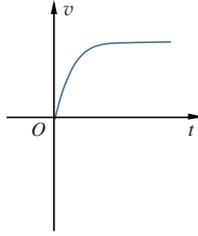
依据平衡条件有  $BI_{\min}L = mg \sin \alpha$

$$I_{\min} = \frac{E}{R}$$

解得  $R = \frac{R_0}{\cos \alpha}$

19. (10分)

(1)



(2) ① 热气球在无风空中悬浮时, 有  $F_{\text{浮}} = mg$

设热气球在水平气流中平衡时水平方向速度为  $v_x$ 、竖直方向速度为  $v_y$ 。

水平方向有  $v_x = v_0$

竖直方向, 依据平衡有  $F_{\text{浮}} + kv_y^2 = 1.1mg$

$$\text{解得 } v_y = \sqrt{\frac{mg}{10k}}$$

$$\text{热气球平衡时的速率 } v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + \frac{mg}{10k}}$$

对热气球下降过程, 依据动能定理有  $1.1mgh + W = \frac{1}{2} \times 1.1mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 1.1mv_0^2$

$$\text{解得空气对热气球做功 } W = -1.1mg \left( h - \frac{m}{20k} \right)$$

② 热气球再次平衡后

水平方向  $v'_x = 0$

$$\text{竖直方向 } v'_y = v_y = \sqrt{\frac{mg}{10k}}$$

设空气对气球在水平方向的冲量为  $I_x$ , 竖直方向的冲量大小为  $I_y$

由动量定理, 水平方向  $I_x = 0 - 1.1m v_0$

$$\text{竖直方向 } I_y - 1.1mgt = 0$$

$$\text{空气对气球冲量大小 } I = \sqrt{I_x^2 + I_y^2} = 1.1m\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$$

20. (12分)

(1) ①路端电压  $U_{AK}=E-Ir$ , 带入数据得  $E=50V$

②由法拉第电磁感应定律  $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ , 得  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0.5Wb/s$

(2) 设电路中的电流为  $I$ , 金属棒中电流从 c 到 d

非静电力 (洛伦兹力) 做负功, 电势降低  $BLv$

静电力做正功, 电势降低  $IR$

金属棒 cd 两端的电势差  $U_{cd}=IR+BLv$

物体匀速上升, 有  $BIL=mg$

解得  $U_{cd} = \frac{mgR}{BL} + BLv$

(3) 设 f、g 间的电阻为  $R$ , 通过金属薄片的电流为  $I$

金属薄片上 e、g 两点的电势差  $U_{eg} = \varphi_e - \varphi_g = (\varphi_e - \varphi_f) + (\varphi_f - \varphi_g)$

磁场方向、通过金属薄片中的电流方向如题中图 3 所示时, 金属片薄上表面的电势

低, 可得  $U_{eg} = -U_H + IR$

仅磁场方向反向时, 金属片上表面的电势高, 同理可得  $U'_{eg} = U_H + IR$

解得霍尔电压  $U_H = \frac{U'_{eg} - U_{eg}}{2}$