

第 5 章 刚体的转动解答

一 选择题 (共21分)

1. (本题 3分)(5028)

(C)

2. (本题 3分)(5837)

(C)

3. (本题 3分)(0289)

(C)

4. (本题 3分)(0148)

(D)

5. (本题 3分)(0247)

(C)

6. (本题 3分)(5643)

(A)

参考解:

根据角动量守恒, 有

$$J\omega_0 = (J + mR^2)\omega$$

$$\omega = \frac{J}{J + mR^2}\omega_0$$

7. (本题 3分)(0909)

(D)

二 填空题 (共23分)

8. (本题 4分)(0982)

$0.15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

2 分

$1.26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

2 分

参考解:

$$a_t = R \cdot \beta = 0.15 \text{ m/s}^2$$

$$a_n = R\omega^2 = R \cdot 2\beta\theta = 1.26 \text{ m/s}^2$$

9. (本题 5分)(0243)

$4M / (mR)$

2 分

$$\frac{16M^2 t^2}{m^2 R^3}$$

3 分

10. (本题 3分)(5402)

0

1 分

$$\frac{3g}{2l}$$

2 分

11. (本题 3分)(0649)

$$J_A (\omega_A - \omega) / \omega$$

3 分

12. (本题 5分)(0911)

6π rad/s

2 分

237 J

3 分

13. (本题 3分)(5032)

$2E_0$

3 分

三 计算题 (共28分)

14. (本题 8分)(0155)

解：根据牛顿运动定律和转动定律列方程

对物体: $mg - T = ma$ ①

对滑轮: $TR = J\beta$ ②

运动学关系: $a = R\beta$ ③

将①、②、③式联立得

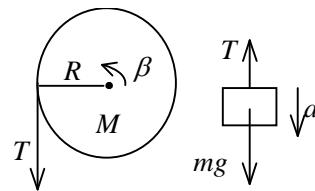
$$a = mg / (m + \frac{1}{2}M)$$

1 分

$\therefore v_0 = 0,$

$$\therefore v = at = mgt / (m + \frac{1}{2}M)$$

2 分



15. (本题10分)(0561)

解：受力分析如图.

$$mg - T_2 = ma_2$$

2 分

$$T_1 - mg = ma_1$$

1 分

$$T_2(2r) - T_1r = 9mr^2\beta/2$$

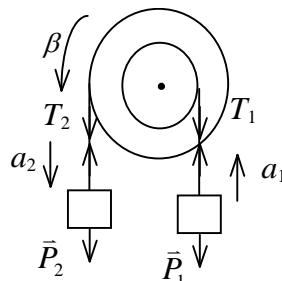
2 分

$$2r\beta = a_2$$

1 分

$$r\beta = a_1$$

1 分



解上述 5 个联立方程，得：

$$\beta = \frac{2g}{19r}$$

2 分

16. (本题10分)(0787)

解：(1) 角动量守恒:

$$m'vl = \left(\frac{1}{3}ml^2 + m'l^2\right)\omega \quad 2 \text{ 分}$$

$$\therefore \omega = \frac{m'v}{\left(\frac{1}{3}m + m'\right)l} = 15.4 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} \quad 2 \text{ 分}$$

$$(2) -M_r = \left(\frac{1}{3}ml^2 + m'l^2\right)\beta \quad 2 \text{ 分}$$

$$0 - \omega^2 = 2\beta\theta \quad 2 \text{ 分}$$

$$\therefore \theta = \frac{\left(\frac{1}{3}m + m'\right)l^2\omega^2}{2M_r} = 15.4 \text{ rad} \quad 2 \text{ 分}$$