

东南大学学生会 Students' Union of Southeast University

02-刚体答案

一、选择题

1. 0148: D 2. 0153: A 3. 0165: A 4. 0289: C 5. 0292: C 6. 0126: D
7. 0132: C 8. 0133: B 9. 0197: C 10. 0228: A 11. 0294: B

二、填空题

1. 0290: 4 s; $-15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 2. 0149: g/l ; $g/(2l)$
3. 0240: $157 \text{ N} \cdot \text{m}$ 4. 0551: 4.0 rad/s
5. 0125: $\frac{1}{3}\omega_0$ 6. 0229: $\frac{(J+mr^2)\omega_1}{J+mR^2}$ 7. 0542: $mv l$

三、计算题

1. 0241: 解: (1) $\because mg - T = ma$ -----1 分
 $TR = J\alpha$ -----2 分
 $a = R\alpha$ -----1 分
$$= \frac{mgR}{mR^2 + \frac{1}{2}MR^2} = \frac{2mg}{(2m+M)R}$$

 $\therefore \alpha = mgR / (mR^2 + J)$ -----1 分
 $= 81.7 \text{ rad/s}^2$ -----1 分

方向垂直纸面向外-----1 分

- (2) $\because \omega^2 = \omega_0^2 - 2\alpha\theta$
 $\theta = \frac{\omega_0^2}{2\alpha} = 0.612 \text{ rad}$

当 $\omega=0$ 时,

物体上升的高度 $h = R\theta = 6.12 \times 10^{-2} \text{ m}$ -----2 分

- (3) $\omega = \sqrt{2\alpha\theta} = 10.0 \text{ rad/s}$, 方向垂直纸面向外-----2 分

2. 0561: 解: 受力分析如图-----2 分

$$\begin{aligned} mg - T_2 &= ma_2 \text{-----1 分} \\ T_1 - mg &= ma_1 \text{-----1 分} \\ T_2(2r) - T_1 r &= 9mr^2\beta/2 \text{-----2 分} \\ 2r\alpha &= a_2 \text{-----1 分} \\ r\alpha &= a_1 \text{-----1 分} \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{2g}{19r} \text{-----2 分}$$

解上述 5 个联立方程, 得:

3. 0211: 解: 选棒、小物体为系统, 系统开始时角速度为: $\omega_1 = 2\pi n_1 = 1.57 \text{ rad/s}$ 。

(1) 设小物体滑到棒两端时系统的角速度为 ω_2 。由于系统不受外力矩作用, 所以角动量守恒。-----2 分

故: $\left(\frac{Ml^2}{12} + 2mr^2\right)\omega_1 = \left(\frac{Ml^2}{12} + \frac{1}{2}ml^2\right)\omega_2$ -----3 分

$$\begin{aligned} \omega_2 &= \frac{\left(\frac{Ml^2}{12} + 2ml^2\right)\omega_1}{\frac{Ml^2}{12} + \frac{1}{2}ml^2} \\ &= 0.628 \text{ rad/s} \text{-----2 分} \end{aligned}$$

(2) 小物体离开棒端的瞬间, 棒的角速度仍为 ω_2 。因为小物体离开棒的瞬间内并未对棒有冲力矩作用-----3 分

