

**4-11** 一轮子半径  $r=0.5\text{ m}$ , 质量  $m=25\text{ kg}$ , 能绕其水平轴转动(如图), 一细绳绕在轮上, 自由端挂一质量  $M=10\text{ kg}$  的重物, 试求

(1) 轮子的角加速度;

(2) 重物的加速度;

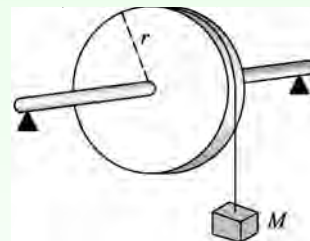
(3) 细绳的张力;

$$Mg - T = Ma$$

$$Tr = I\beta$$

$$a = r\beta$$

$$I = \frac{1}{2}mr^2$$



(4) 若用  $98\text{ N}$  的向下拉力取代重物, 上述轮子的角加速度是否改变?

(4)

$$T' = Mg \neq T$$

改变

**4-15** 有一根长  $l$ 、质量为  $m$  的均质细杆, 两端各牢固地连结一个质量也为  $m$  的小球, 整个系统可绕一过  $O$  点并垂直于杆的水平轴无摩擦地转动(如图). 当系统转过水平位置时, 试求:

(1) 系统所受的合外力矩;

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{f}$$

(2) 系统对转动轴的转动惯量;

(3) 系统的角加速度.



$$M = -M_1 + M_2 + M_3 = -mg\frac{l}{4} + mg\frac{l}{4} + mg\frac{3l}{4} = \frac{3}{4}mgl$$

方向: 垂直纸面向里

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = m\left(\frac{l}{4}\right)^2 + \left[\frac{1}{12}ml^2 + m\left(\frac{l}{4}\right)^2\right] + m\left(\frac{3l}{4}\right)^2$$

$$\beta = \frac{M}{I}$$

**4-17** 一电机在达到 20 r/s 的转速时关闭电源. 若令它仅在摩擦力矩作用下减速, 需要时间 240 s 才停止下来; 若加上阻滞力矩 500 N·m, 则在 40 s 内可停止下来. 试求该电机的转动惯量.

方法一

$$0 - \omega = \beta_1 t_1$$

$$M_1 = I\beta_1$$

$$0 - \omega = \beta_2 t_2$$

$$M_1 + M_2 = I\beta_2$$

方法二

$$0 - I\omega = M_1 t_1$$

$$0 - I\omega = (M_1 + M_2) t_2$$

方法三

$$0 - \frac{1}{2} I \omega^2 = M_1 \theta_1$$

$$\theta_1 = \frac{\omega}{2} t_1$$

$$0 - \frac{1}{2} I \omega^2 = (M_1 + M_2) \theta_2$$

$$\theta_2 = \frac{\omega}{2} t_2$$