练习四　刚体力学

1、A　　2、C　　3、A

4、$\dfrac{m_B g}{m_A+m_B+\dfrac{1}{2}m_C}$　　5、$\dfrac{2\pi M}{M+2m}$，$\dfrac{4\pi m}{M+2m}$　　6、$\omega_0/4$

7、解：对物体m：　$mg-T=ma$；　对圆盘M：　$T'R=\dfrac{1}{2}MR^2\beta$

补充联系联系方程：　$T=T'$，$a=R\beta$

解以上方程得：

$$\beta=\frac{2mg}{(M+2m)R}=7.84rad/s^2,\quad a=\frac{2mg}{M+2m}=3.92m/s^2,\quad T=\frac{Mmg}{M+2m}=58.8N$$

8、解：　$m_1g-T_1=m_1a$

$T_2-m_2g=m_2a$

$T_1r-T_2r=\dfrac{1}{2}Mr^2\beta$

补充联系方程：　$a_1=a_2=r\beta$。　解以上方程得：

$$T_1=\frac{2m_2+\frac{1}{2}M}{\frac{1}{2}M+m_1+m_2}m_1g,\quad T_2=\frac{2m_1+\frac{1}{2}M}{\frac{1}{2}M+m_1+m_2}m_2g。\quad a=\frac{(m_1-m_2)g}{\frac{1}{2}M+m_1+m_2},$$

角加速度为：$\beta=\dfrac{(m_1-m_2)g}{(\frac{1}{2}M+m_1+m_2)r}$，下降高度为：$h=\dfrac{1}{2}at^2=\dfrac{(m_1-m_2)gt^2}{M+2m_1+2m_2}$

9、解：（1）　$0=\omega_0+\alpha t\Rightarrow\alpha=-\omega_0/t=-0.50rad/s^2$

（2）$M_r=\dfrac{ml^2}{12}\alpha=-0.25\mathrm{N\cdot m}$

10、解：本题分为两个过程：子弹和细杆的碰撞过程、细杆的上升过程。

碰撞过程中，子弹和细杆组成的系统角动量守恒：

$$mv_0\cdot\frac{1}{2}l=m\frac{2}{3}v_0\cdot\frac{1}{2}l+\frac{1}{3}Ml^2\omega$$

上升过程中，细杆的机械能守恒：

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}Ml^2\omega^2=Mg(\frac{l}{2})(1-\cos\theta)$$

解以上方程得：　$\omega=\dfrac{mv_0}{2Ml}$，　$\cos\theta=1-\dfrac{m^2{v_0}^2}{12M^2gl}$。