

HOMEWORK ASSIGNMENT #9

Problem 1. 证明：绕固定点转动的刚体的动能 T 随时间的变化为

$$\frac{dT}{dt} = \vec{\omega} \cdot \vec{M} \quad (1)$$

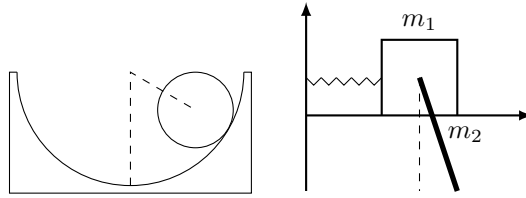
Problem 2. 证明：一个系统的拉格朗日量可以表示成

$$L = T' + \vec{\omega} \cdot \vec{J}' + \frac{1}{2} \vec{\omega} \cdot I' \cdot \vec{\omega} - V, \quad (2)$$

其中 $T', \vec{J}', I'$ 为在绕原点以固定角速度 $\vec{\omega}$ 旋转的非惯性系中的动能、角动量以及惯性张量。

Problem 3. 半径为 r 、质量为 m 的均匀圆柱，在半径为 R 、质量为 M 的圆柱形槽内无滑动滚动，

1. 如果圆柱形槽是固定不动的，求小圆柱在槽底附近做小振动时的周期
2. 如果槽在水平面上可以自由滑动，求小振动时的周期



Problem 4. 如图所示的系统的简正频率，其中 $m_1 = m_2$, $k = mg/l$ ，杆的长度为 $2l$

Problem 5. 课本 P179 例 1. 分别用空间坐标系和本体坐标系处理该问题。

Problem 6. 三个主轴转动惯量分别为 $I_1 = I_2$ 和 I_3 的刚体在重力作用下运动，写出用欧拉角表述的拉格朗日量；并得到三个运动积分；如果 θ 为刚体的 I_3 轴与空间坐标系 Z -轴的夹角，求刚体 θ 在 θ_0 附近微振动的频率， θ_0 满足

$$\ddot{\theta}|_{\theta_0} = 0 \quad (3)$$