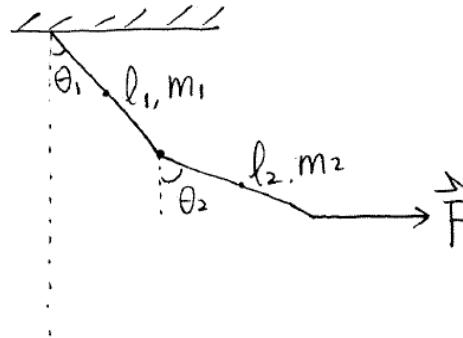


The 4th Homework of Theoretical Mechanics

Q1 (20 分) 试用达朗贝尔-拉格朗日方程分别推导出:

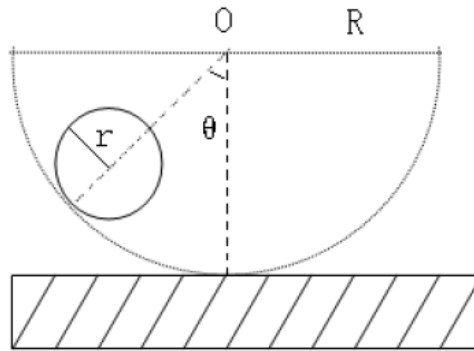
- (i) 刚体定轴转动的运动微分方程 (10 分);
- (ii) 刚体定点转动时的角动量定理 (10 分);

Q2 (20 分) 两根刚性杆用光滑铰链连接如图所示, 上杆长 l_1 , 质量为 m_1 , 下杆长 l_2 , 质量为 m_2 。在下杆的下端施加不变的水平力 F , 试用拉格朗日未定乘数法求平衡时两杆铰链处的相互作用力。

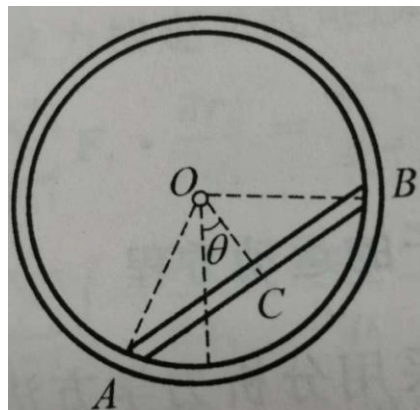


Q3. (20 分) 质量为 m , 半径为 r 的小圆柱体, 在一半径为 R 的固定大圆柱面的内表面上做纯滚动, 如图所示。试求:

- (1) 小圆柱体的约束方程;
- (2) 小圆柱体的自由度及广义坐标;
- (3) 小圆柱体的拉格朗日函数及拉格朗日方程;
- (4) 小圆柱体在平衡位置附近的微小振动频率。



Q4. (20 分) 如图所示，放在一直线轨道上的圆环 O 的质量为 m_2 ，半径为 r 。圆环与轨道间有足够的摩擦力阻止圆环运动。圆环内有一质量为 m_1 、长为 l 的匀质杆 AB，C 点为其中点，与圆环的中心 O 的距离为 $r/\sqrt{2}$ ，杆长 $l=\sqrt{2}r$ 。杆与圆环间摩擦不计，利用拉格朗日方程写出系统的运动微分方程。



Q5. (20 分) (如图所示，两个长度均为 l 、质量均为 m 的均质杆在 A 处铰链后悬挂在 O 轴上，并在 B 端受到冲量 I 的作用，求碰后两杆的角速度。

