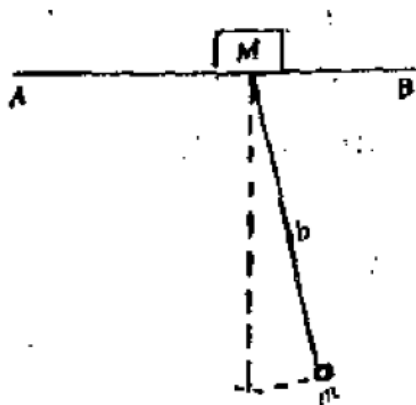


## The 6<sup>th</sup> Homework of Theoretical Mechanics

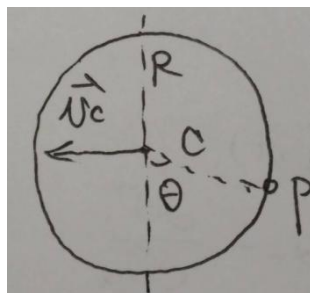
**Q1** (20 分) 质点  $M$  被束缚在  $AB$  轨道上无摩擦滑动, 质点  $m$  通过一根无质量不可伸长的线和  $M$  联结, 如图。在小角度近似情况下,

- (a) 写出系统地拉格朗日函数;
- (b) 求简正坐标, 并加以说明;
- (c) 求简正坐标作为时间函数的表达式。



**Q2** (20 分) 质量为  $m$  的质点作一维运动, 拉格朗日函数表示为  $L = \frac{1}{2}me^{at}(\dot{x} - \omega^2 x^2)$ 。(1) 由拉格朗日方程给出动力学方程; (2) 写出哈密顿函数并由哈密顿正则方程导出动力学方程。

**Q3** (20 分) 半径为  $R$ 、质量为  $M$  的均质圆盘边缘上固定一质量为  $m$  的质点 P, 圆盘可绕盘心 C 在水平面上作无滑滚动。质点 P 与盘心 C 的连线与竖直线的夹角为  $\theta$ , 如图所示, 写出系统的哈密顿函数和正则方程。

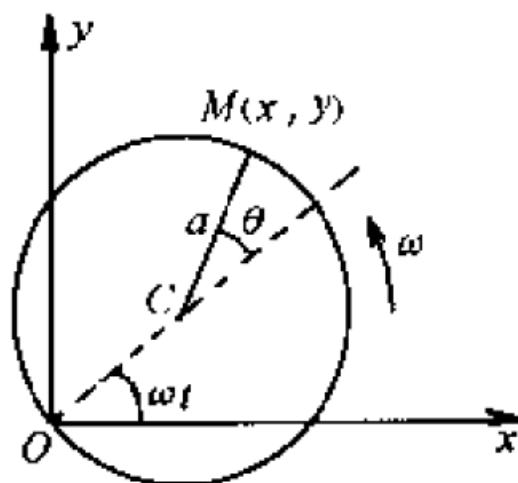


**Q4.** (20 分) 质量为  $m$  的小环  $M$ ，套在半径为  $a$  的光滑圆圈上，并可沿着圆圈滑动。如圆圈在水平面内以匀角速  $\omega$  绕圈上某点  $O$  转动，试利用以下三种方法求小环沿圆圈切线方向的运动微程。

(i) 非惯性系力学方法；(10 分)

(ii) 拉格朗日方程；(10 分)

(iii) 哈密顿正则方程。(10 分)



**Q5.** (20 分) 写出粒子在匀角速转动参考系中的哈密顿函数和正则方程。