

第六章 哈密顿力学

2025 年 12 月 25 日星期四

19. 以向下为 x -轴的正方向，讨论落体运动。设初始时刻的位移为

$$x(t=0) = x_0$$

动量为

$$p(t=0) = p_0$$

(1) 求出 $x_0 = x_0(t, x, p), p_0 = p_0(t, x, p)$ 。

(2) 证明 $x, p \rightarrow x_0, p_0$ 是正则变换。

(3) 对此变换逐个判断四种常用生成函数是否存在；若存在，则求出各生成函数表达式和哈密顿函数 $K(t, x_0, p_0)$ 。

(4) 分别求出初值 x_0, p_0 这两个守恒量所对应的准对称变换。

20. 分别用第一、三、四类生成函数作为主函数，（如果可行）推导哈密顿雅可比方程。

21. 质点在重力场中运动，取水平方向为 x 轴，垂直向上为 y 轴，设初速度为 (v_1, v_2) 。利用哈密顿-雅可比方程求轨道方程。