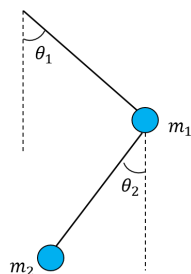
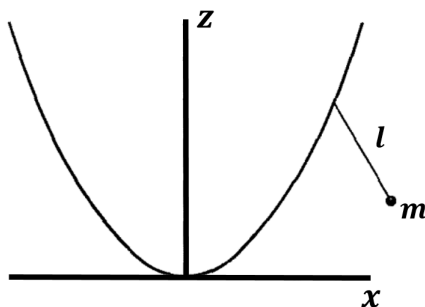


## 第八章 习题

习题 1 用哈密顿量和哈密顿运动方程表述双摆问题.



习题 2 一长度为  $l$ , 质量为  $m$  的单摆的悬挂点被约束在竖直平面内的抛物线  $z = ax^2$  上运动. 推导支配摆及其悬挂点的运动的哈密顿量. 求哈密顿运动方程.



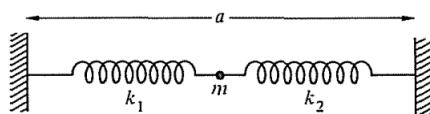
习题 3 a) 一质量为  $m$ , 电荷为  $e$  的质点在有心力势  $V(r)$  以及恒定均匀磁场  $B$  的作用下在一平面内运动,  $B$  垂直于该平面并由静矢势

$$\mathbf{A} = \frac{1}{2} \mathbf{B} \times \mathbf{r},$$

产生. 求用观测者的惯性系坐标表示的哈密顿量. b) 用相对于前面的坐标系的转动坐标重复 (a) 中的推导, 转轴垂直于平面, 转动角速度

$$\omega = -\frac{eB}{2m}.$$

习题 4 一质量为  $m$  的质点能在两弹簧作用下作一维运动, 两弹簧连接在相距为  $a$  的两固定点之间. 弹簧服从胡克定律, 未被拉伸时长度为零, 弹性系数为  $k_1, k_2$ .



a) 把质点位置与某一固定点的距离作为广义坐标, 求拉氏量和相应的哈密顿量. 能量是否守恒? 哈密顿量是否守恒? b) 引进一新坐标  $Q$ , 定义为

$$Q = q - b \sin \omega t, \quad b = \frac{k_2 a}{k_1 + k_2},$$

用  $Q$  表示的拉氏量是什么? 相应的哈密顿量是什么? 能量是否守恒? 哈密顿量是否守恒?