

1. 举出两个不同ensemble的例子，它们定义同一个密度算子。

$$|\psi_1\rangle = \frac{\sqrt{3}}{2}|0\rangle + \frac{1}{2}|1\rangle$$
$$|\psi_2\rangle = \frac{\sqrt{3}}{2}|0\rangle - \frac{1}{2}|1\rangle$$

2. 完成今天课堂上的例题推导。假设 $|x\rangle = a|00\rangle + b|01\rangle + c|10\rangle + d|11\rangle$, 测量 $M = \{|0\rangle\langle 0| \otimes I, |1\rangle\langle 1| \otimes I\}$, 得到测量结果1的概率是多少? 测量后系统状态是什么?

$$p(1) = \langle x|M_1^\dagger M_1|x\rangle = c^2 + d^2$$
$$|x'\rangle = \frac{M_1|x\rangle}{p(1)} = \frac{c|10\rangle + d|11\rangle}{\sqrt{c^2 + d^2}}$$