

《量子信息基础》2024.4.17 随堂作业：

(2024.4.23 晚 22 点前提交)

1. 以下哪一项是对量子态叠加原理的错误描述？
 - a. 量子态叠加原理与薛定谔方程的线性偏微分方程属性自洽；
 - b. 量子态叠加系数的模平方代表了粒子出现在此量子态上的几率；
 - c. 量子态叠加原理和经典波的叠加原理是一样的；√
 - d. 量子态叠加系数一般为复数。

2. 以下哪一项不是求解薛定谔方程的一般步骤？
 - a. 列出各势域的定态方程；
 - b. 各势域分别解方程；
 - c. 使用连续性条件和归一化条件定解；
 - d. 使用分离变量法猜测解的形式。√ 不要猜测

3. 无限深方形势阱的能量本征值和本征波函数有什么特点？
 - a. 本征能量是等间隔的；
 - b. 本征波函数左右对称；
 - c. 波函数在势阱内处处不等于 0；
 - d. 波函数在势垒处等于 0。√

4. 以下哪些系统可以用简谐振子来描述？（多选题）
 - a. 弹簧上小球的一维振动；√
 - b. 钟摆在平衡位置附近的摆动；√
 - c. 电磁波；√
 - d. LC 回路的电流振荡。√

5. 以下哪一项不是简谐振子能量量子化的结果？
 - a. 本征能量是等间距的；
 - b. 存在零点能量；
 - c. 可以定义粒子的产生消灭算符；
 - d. 产生消灭算符可以对易。√

6. 以下哪一项是对易关系的正确描述？
 - a. A, B 可对易，则 A, B 不满足乘法交换律；
 - b. 矩阵乘法满足乘法交换律；
 - c. 对易关系是矩阵力学的出发点；√
 - d. 动量和位移算符可以对易。

7. 以下哪一项是对全同粒子的错误描述？
- 量子力学认为全同粒子具有不可区分性；
 - 全同粒子体系的波函数具有交换不变性；☒ 对称和反对称
 - 全同粒子体系的哈密顿量具有交换不变性；
 - 两个全同的费米子不可能占据同一个状态。
8. 以下哪一项是对玻色子和费米子的正确描述？
- 玻色子是自旋为零或者整数的粒子；☒
 - 全同玻色子相互交换位置波函数具有反对称性；费米子反对称，本征值-1，玻色子对称，本征值1
 - 全同费米子交换算符的本征值为 1；
 - 全同费米子之间的平均距离小于可分辨粒子之间的平均距离，因而具有相互吸引的交换力。
9. 五个经典粒子在 2 个相格中具有多少种宏观态，多少种微观态？
- 5, 32；
 - 6, 25；
 - 5, 25；
 - 6, 32。☒ 05 14 23 32 41 50 $2^5=32$
10. 以下哪些对微观态的描述是正确的？（多选题）
- 处于统计平衡状态的孤立系统，其所有可能出现的微观态出现的概率是相等的；☒
 - 一种宏观态可对应多种微观态；☒
 - 对于全同粒子，两个相格中的粒子互换状态，不构成新的微观态；☒
 - 对于可分辨粒子，同一相格中的粒子互换状态，不构成新的微观态。☒