

《量子信息基础》C5-6:

1. 以下哪一项是对全同粒子的错误描述?
 - a. 量子力学认为全同粒子具有不可区分性;
 - b. 全同粒子体系的波函数具有交换不变性;
 - c. 全同粒子体系的哈密顿量具有交换不变性;
 - d. 两个全同的费米子不可能占据同一个状态。
2. 以下哪一项是对玻色子和费米子的正确描述?
 - a. 玻色子是自旋为零或者整数的粒子;
 - b. 全同玻色子相互交换位置波函数具有反对称性;
 - c. 全同费米子交换算符的本征值为 1;
 - d. 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。
3. 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?
 - a. 5, 32;
 - b. 6, 25;
 - c. 5, 25;
 - d. 6, 32。
4. 以下哪些对微观态的描述是正确的? (多选题)
 - a. 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;
 - b. 一种宏观态可对应多种微观态;
 - c. 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;
 - d. 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。
5. 描述微观粒子热力学统计分布的三种统计模型分别为? (多选题)
 - a. 玻色-爱因斯坦统计;
 - b. 费米-狄拉克统计;
 - c. 泊松统计;
 - d. 麦克斯韦-玻尔兹曼统计。
6. 以下量子力学现象和统计分布的对应关系正确的是? (多选题)
 - a. 黑体辐射与玻色-爱因斯坦统计;
 - b. 金属中电子能量分布和费米-狄拉克统计;
 - c. 半导体中电子能量分布和费米-狄拉克统计;
 - d. 光子计数的分布和泊松统计。
7. 为什么量子测量不同于一般经典力学中的测量? (多选题)
 - a. 量子测量不是独立于所观测的物理系统而单独存在的;
 - b. 量子测量的对象是微观粒子;
 - c. 处于相同状态的量子系统被测量后可能得到不同的结果, 这些结果符合一定的概率分布;
 - d. 非对易的两个可观测量无法同时测量。

8. 以下哪一项不属于光源的量子统计性质？
- a. 热光源与超泊松统计；
 - b. 相干光源与泊松统计；
 - c. 热光源与黑体光谱；
 - d. 非经典光源与亚泊松统计。
9. 以下哪一项错误描述了 Hanbury Brown-Twiss 实验？
- a. HBT 实验最初用于改善双星系统测试的角分辨率；
 - b. 对于完美的相干光源，二阶关联函数等于 1；
 - c. 在单光子源的测试中，HBT 实验设备中的光电探测器被单光子探测器所取代；
 - d. HBT 实验不能用于经典光源的测试。
10. 以下哪一项错误描述了光子的聚束性质与光源的统计性质？
- a. 符合亚泊松统计的光源是反聚束光源；
 - b. 符合泊松统计的光源有可能不是激光；
 - c. 纠缠光子源是一种聚束光源；
 - d. 光子反聚束实验只能用光的量子理论来解释。