

非经典计算第七次作业

1. 请阐述什么是不确定性原理，并解释双缝实验中的不确定性现象体现在哪里，为什么？

不确定性原理表明了对于微观粒子的某些物理量，如位置和动量，我们不能同时精确地知道它们的值。如果我们测量一个粒子的位置，那么它的动量就会变得不确定；反之亦然。这种不确定性是量子世界所特有的，类似惯性之余宏观物理的意义。

当我们想要用测量仪器来检测经过双缝的光子时，就会出现这样一种现象：因为探测器的探测会干扰粒子的正常行迹，所以在会导致粒子的运动动量发生改变，从而改变了粒子经过双缝时的状态，所以干涉条纹就会消失。因此，在双缝干涉实验中，我们无法同时精确测量粒子的位置和动量，因为测量一个物理量必然会影响另一个物理量。

2. 薛定谔的猫说的是什么，体现的是量子力学中的什么原理？它在量子力学中的地位又是如何？

薛定谔的猫讲的是在一个封闭的盒子里面有一个猫和一块放射性物质、一个探测器和一个锤子。如果里面的放射性物质出现了衰变就会释放锤子打碎放射性物质导致猫咪的死亡。

这个思想实验解释的是量子力学中叠加态的概念，即我们在打开盒子（观察）之前并不知道这个猫的生存情况，它是处在生存和死亡的叠加态之下；但是如果打开了这个盒子，猫咪的状态就会坍缩，变成死亡或者生存其中的一种状态。这个思想实验强调的是在量子力学中微观粒子的状态是不确定的叠加态，这个思想实验把围观粒子状态转化为宏观的猫的状态，个人感觉更像是一种科普。

3. 请查阅资料，简单描述一下量子纠缠的相关知识。

在两个量子粒子发生相互作用的时候，就可能发生纠缠。这种关系导致两个例子变得相互依赖，它们的状态也相互关联起来，即使后面把这两个量子粒子分的非常远，他们之间的状态也会相互关联。比如说：如果一个粒子的状态被观察之后，两个粒子就会瞬间相互关联（时间上短到无法测量），他们的状态就会变的一致。

量子纠缠在量子密钥分发和量子通讯都有应用

比如：量子密钥分发是一种基于量子纠缠的安全通信协议。在这种协议中，发送方和接收方之间建立一个量子纠缠通道，通过测量这个通道中的量子态来创建一个共享的随机密钥。这个密钥可以用来加密和解密消息，因为只有发送方和接收方拥有这个密钥，所以只有他们才能够解密消息。

再比如在量子扰动检测上面的应用，量子纠缠还可以用来检测通信中的扰动。在这种方法中，发送方和接收方之间建立一个量子纠缠通道，并在通道上发送一些量子态。如果有人对这个通道进行干扰，量子纠缠就会被破坏，发送方和接收方就会意识到这个扰动。