**波函数**

**波函数的统计解释**

：在给定时间、在处的单位体积中，发现一个粒子的概率

**态叠加原理**

概率幅的相加

**由于薛定谔方程是线性的，解具有叠加性；**

**若**和都是方程的解，则它们的线性叠加

也是方程的解，其中、是任意复数。

两个量子波函数和的叠加并不形成新的状态，假如体系处于描述的状态下，测量某力学量所得结果是一个确切的值，在描述的状态下，测量的结果是另一个确切的值，在描述的状态下，测量所得结果绝不是和以外的新的数值，而可能是，也可能是，究竟是哪一个，不能肯定，但得到和的概率是确定的，分别为和。

一个处于状态(波矢)、(圆频率)、(极化)的光子是没有经典波的概念的，只有当大量的光子处在态时，经典光波的现象才能出现，它的特征与光子态的特征相符。

只有玻色子，才有可能在一个状态聚集大量粒子，光子是自然界存在的唯一稳定的玻色子

经典干涉（经典叠加）只在玻色子集合中发生

任何微观粒子，都有量子力学的干涉效应，它由概率幅的叠加而产生。对于玻色子的集合，还存在经典干涉，它由波的叠加产生。

电子双缝干涉实验

**薛定谔方程**

有限、单值、连续

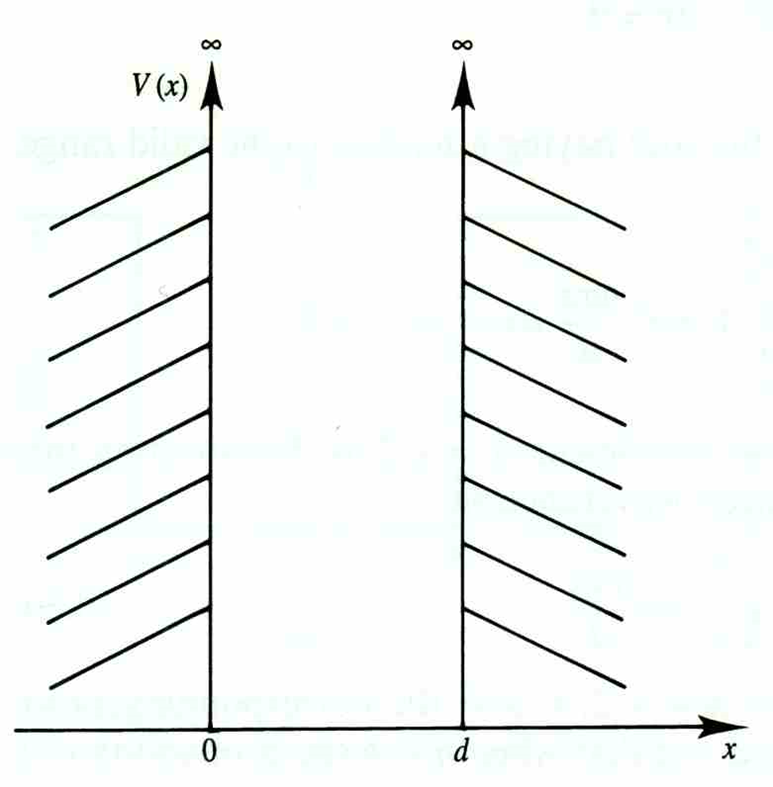
定态薛定谔方程

势场不显含时间；

分离变量；

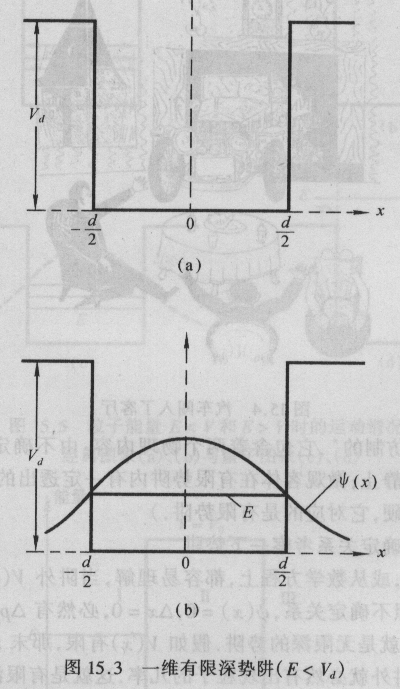
：定态波函数

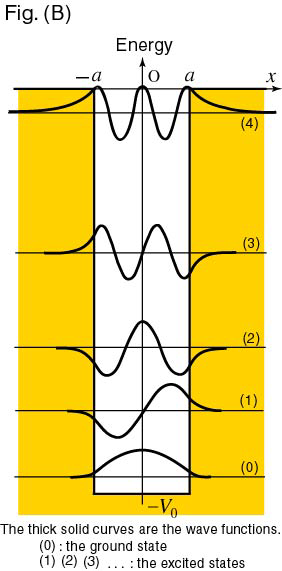
一维无限深势阱





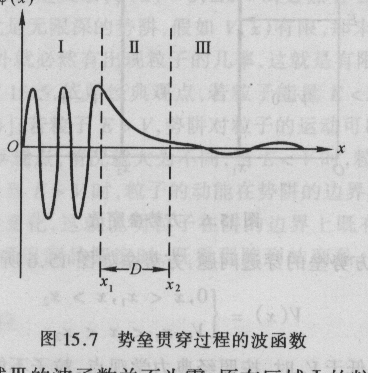
一维有限深势阱





隧道效应

穿透概率



**平均值**

任何位置的可测量的函数的平均值

算符

本征方程、本征函数和本征值

算符：作用到一个函数之后可把该函数映射到另一个函数，

当函数和只差一个常数时，

方程称为**本征方程**，称为**本征函数**，称为**本征值**。

若一个本征值对应个本征函数，称该本征函数是度简并的。

算符

在位置表象里，凡是可以写作函数的可测量的物理量，它们的算符就是自己，即

动量算符：

能量算符：

哈密顿算符：

对易关系

若

也即，两个算符**对易**；

若

两个算符**不对易**。

**宇称变换**

坐标按原点反演

宇称算符的本征值，波函数的宇称必定是正或负。

在体系上没有外力作用时，哈密顿量在宇称算符作用下是不变的，波函数的宇称是运动常数，它的奇偶性不随时间而变。

氢原子

折合质量：

球谐函数：

性质：

主量子数：

角量子数：

磁量子数：

总的波函数是度简并的，