

- 资料链接: <http://www.kaoyancas.net/cas/ziliao/930.html>
- 官网: <http://www.kaoyancas.net>
- 学长 QQ: 2852509804
- 2019 年中科院考研交流群: 681994146
- 学长免费答疑, 群内共享中科院考研信息。

2019 年中科院 811 量子力学资料清单如下 (后期同步更新):

2019 年中科院《811 量子力学》最新资料包括以下内容:

1. 中科院研究生院统一命题 (独家更新 2018 年真题)

2006 年量子力学甲 (A) 卷 (有答案)、2006 年量子力学甲 (B) 卷 (有答案)、2006 年量子力学乙 (A) 卷 (有答案)、2006 年量子力学乙 (B) 卷 (有答案)、2007 量子力学 (A)、(B) 卷 (AB 均有答案)、2008 (A) 卷 (有答案)、2009(A) 卷 (有答案解析)、2010 (A) 卷 (有答案解析), 2011 年 (有答案解析), 2012 年 (有答案解析), 2013 年 (有答案解析), 2014 年 (有答案解析), 2015 年试题 (有答案解析), 2016 年真题, 2017 年真题, 2018 年真题。

2、中科院-中国科学技术大学联合命题 (非常好的参考试题, 推荐)

此试题包括 1990-2013 年试卷, 其中 1990-2002 (除了 1994 年) 都有理论型和实验型, 1994 年的只有理论型的, 1997 年的实验型的分一和二两份试题。1990-2013 年均均有答案解析。这个试题的含金量很高, 本试题集对考中科院量子的同学有绝对的帮助, 所以店主依旧很推荐的哦!

3、中科院《量子力学》复习题集 (经典题集, 2019 年中科院考研必备, 强烈推荐!)

此习题集是一份非常经典的《量子力学》复习题集, 对考研有非常重要价值, 由于中科院量子力学的考试内容和题型相对比较固定, 习题集中有很多真题上原题的再现。

4、中科院《量子力学》基础班辅导视频课程及配套讲义 (视频课程发邮箱, 讲义纸质版, 快递发送)

本视频课程是科大科院考研网举办的中科院《量子力学》辅导基础班课程的内容, 此课程内容主要讲解了量子力学中核心概念及必备的基础知识, 总共 10 个课时。课程的配套讲义都是经过精心编写的。绝对物超所值的课程及讲义资料, 量子力学的复习从这里开始, 后面的复习将会使您得心应手! 视频课程为一机一码的加密课程, 请资料贩子绕行!

5、中科院《量子力学》考研复习笔记

此笔记是以 390 的高分考入中科院的学长所做，仅供大家参考。

6、中科院备考及复试指导

对于报考研究生，尤其是中科院的研究生，很多研友有很多疑问，有些彷徨。本人亲身经历考研，并成功考入中科院。为此，针对众多研友经常问到的问题，及可能陷入的误区，本小店隆重推出《中科院考研备考及复试指导》，主要内容大概有：中科院是否有本科学校及性别歧视；是否联系导师及如何联系（我跟导师详细谈过这个问题，很多研友输就输在了联系导师的细节上）；政治英语如何复习最省钱省力；如何准备专业课初试；如何面试，面试时有无技巧（面试时你紧张吗？这里提到的技巧会帮你出奇制胜）……………



中国科学院大学
2018 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：量子力学
科大科院考研网独家提供

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸或草稿纸上一律无效。

一、质量为 m 的粒子在一维无限深方势阱 ($0 < x < a$) 中运动。设初始波函数 $\psi(x, 0) = A[\Phi_1(x) + \Phi_2(x)]$ ，其中 $\Phi_1(x)$ 和 $\Phi_2(x)$ 分别为归一化的基态和第一激发态波函数。

- (1) 写出 $\Phi_1(x)$ 、 $\Phi_2(x)$ 和归一化因子 A ；
- (2) 求 $t > 0$ 时的 $\psi(x, t)$ ；
- (3) 计算 $t > 0$ 时粒子坐标算符 \hat{x} 和动量算符 \hat{p} 的平均值。
- (4) 计算 $t > 0$ 时粒子能量的可取值，对应概率和平均值。

中国科学院大学

2017 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：量子力学

(科大科院考研网独家收集整理)

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、(共 30 分) 一个粒子在一维无限深势阻 $V(x) = \begin{cases} 0 & 0 < x < a \\ \infty & x > 0, x > a \end{cases}$ 中运动，其势

阻内定态波函数为 $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{n\pi x}{a}$ ，设 $t=0$ 时刻粒子势阻内的波函数为

$\psi(x, 0) = Ax(a-x)$ 。

(1) 求归一化常数 A ；

(2) 求 $t > 0$ 时刻粒子的波函数 $\psi(x, t)$ ；

(3) 求 $t > 0$ 时刻粒子处于系统基态及第一激发态的概率；

中国科学院大学

2016 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：量子力学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸或草稿纸上均无效。

一、质量为 m 的粒子被限制在半径为 a 的圆周上运动，

- (1) 求能量本征值和本征态。
- (2) 已知当 $t=0$ 时，波函数 $\phi(0) = A \sin^2(\theta)$ ， A 为归一化因子，求 t 时刻的波函数 $\phi(t)$ 。
- (3) 求 t 时刻垂直于圆周平面的角动量平均值。

2015年中科院 811量子力学 答案解析

一、一个质量为 μ 的粒子在一维盒子 ($0 < x < L$) 里自由运动，波函数 $\psi(x)$ 满足 $\psi(0) = \psi(L)$;
 $\psi'(0) = \psi'(L)$

1) 求系统的能级

2) 第一激发态写成归一化动量本征态的组合形式，并给出当 $\langle p \rangle = 0$ 时，组合系数满足条件

解析: 1) $H = \frac{p^2}{2\mu}$, $H\psi(x) = E\psi(x)$; 即 $-\frac{\hbar^2}{2\mu} \frac{d^2\psi}{dx^2} = E\psi \Rightarrow \psi''(x) + \frac{2\mu E}{\hbar^2} \psi(x) = 0$ (令 $k = \sqrt{\frac{2\mu E}{\hbar^2}}$)

得 $\psi''(x) + k^2\psi(x) = 0$, 取 $\psi(x) = A e^{ikx} + B e^{-ikx}$

$$\begin{cases} \psi(0) = \psi(L) = 0 \\ \psi'(0) = \psi'(L) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A+B=0 \\ (A+B)\cos kL + (A-B)\sin kL = 0 \\ (A-B)ik = ik(A-B)\cos kL + ik(A+B)\sin kL \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = -B \\ \cos kL = 1 \Rightarrow kL = 2n\pi \\ \sin kL = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow E = \frac{2n^2 \hbar^2 \pi^2}{\mu L^2} (n=0, \pm 1, \pm 2, \dots); \therefore \psi(x) = A(e^{ikx} - e^{-ikx})$$

2) 利用归一化条件 $\delta(x-x') = \int_{-\infty}^{+\infty} \psi_k^*(x') \psi_k(x) dk$

$$= A^2 \int_{-\infty}^{+\infty} (e^{-ikx'} - e^{ikx'}) (e^{ikx} - e^{-ikx}) dk$$

$$= A^2 \int_{-\infty}^{+\infty} (e^{i(x-x')k} - e^{-ik(x+x')} - e^{i(x'+x)k} + e^{i(x'-x)k}) dk$$

中国科学院研究生院

2015 年招收硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：量子力学（811）

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计为 180 分钟。

所有的答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、一个质量为 μ 的粒子在一个一维的盒内 ($0 < x < L$) 里自由运动，波函数 $\psi(x)$ 满足条件 $\psi(0) = \psi(L)$, $\psi'(0) = \psi'(L)$

1) 求系统的能级

2) 将第一激发态写成归一化动量本征态的组合形式，并给出当 $\langle p \rangle$ 为 0 时，组合系数满足的条件

二、一个三维简谐振子受到微扰 $H' = \lambda(xyz + x^2y + y^2x)$ 的作用，试用微扰论求系统的基态能量，并精确到 λ^2 量级。

中国科学院大学

2016 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：量子力学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。

2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、质量为 m 的粒子被限制在半径为 a 的圆周上运动，

(1) 求能量本征值和本征态。

(2) 已知当 $t=0$ 时，波函数 $\phi(0) = A \sin^2(\theta)$ ， A 为归一化因子，求 t 时刻的波函数 $\phi(t)$ 。

(3) 求 t 时刻垂直于圆周平面的角动量平均值。



基础班复习计划

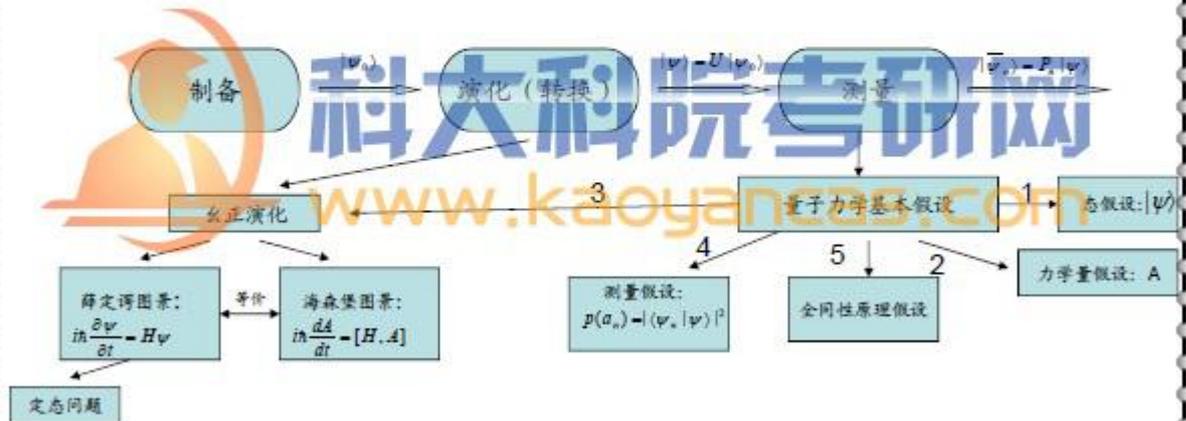
- 基础班主要以讲解基本知识点为主

• 复习计划：总共分为五讲

- 第一讲：量子力学基本概念、波函数和薛定谔方程、一维定态问题
- 第二讲：力学量算符对称性及守恒定律
- 第三讲：中心力场、粒子在电磁场中的运动
- 第四讲：自旋
- 第五讲：定态微扰论、量子跃迁

量子力学基本概念

量子力学是从实验总结出来的科学，许多概念的引进是为了解释实验现象，所以我们从实验过程来构建量子力学的基本框架



第一节 一般算符及厄米算符

算符是对波函数（量子态）的一种运算（操作）

设 \vec{r} 是三维欧几里得空间中的任一矢量，对矢量 \vec{r} 可以做很多种操作，比如说转动、反射等等。在转动操作下， \vec{r} 矢量变为新矢量 \vec{r}' ， \vec{r}' 与 \vec{r} 之间有对应关系。这种对应关系可以用转动矩阵来描述， $\vec{r}' = R\vec{r}$ 。转动矩阵 R 就是对矢量 \vec{r} 的一种运算。对比量子力学， \vec{r} 对应量子态，转动 R 对应算符。

实际上，波函数（量子态、态矢量）是希尔伯特空间中的矢量，算符是希尔伯特空间中对态矢量的操作（运算）。

算符的一般运算规则：

(1) 线性算符

我们后面考虑的算符大部分是线性的，即算符 O 对叠加态 $c_1\psi_1 + c_2\psi_2$ 的

$$O(c_1\psi_1 + c_2\psi_2) = c_1O(\psi_1) + c_2O(\psi_2)$$

作用为