

量子力学 I 课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	PH254	学时 (Credit Hours)	80	学分 (Credits)	5
课程名称 (Course Name)	量子力学 I				
	Quantum Mechanics I				
课程性质 (Course Type)	物理专业基础课 (Basic Course for Physics Major)				
授课对象 (Audience)	物理学专业、应用物理学专业大学二年级本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
开课院系 (School)	物理与天文学院				
先修课程 (Prerequisite)	微积分、数学物理方法、线性代数、原子物理				
授课教师 (Teacher)		课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	量子力学是物理专业课程的一个重要组成部分。量子力学 I 所涵盖的主要内容是讲述量子力学的基本概念、以及通过求解薛定谔方程使学生们掌握量子力学的基本方法。在假设学生已经具有扎实的数学基础以及懂得简单的量子概念的基础上,课程直接从求解薛定谔方程讲起,同时不断在中间插入加深理解、如讨论量子力学的表示等内容,主要学习内容包括:薛定谔方程、一维定态问题、力学量的算符表示及性质、海森堡测不准关系、中心力场、带电粒子在电磁场中的运动方程、电子自旋和角动量理论、自旋轨道耦合及原子光谱线的精细结构等。通过本课程的学习,要求学生熟练掌握量子力学中描述微观粒子运动的基本原理和概念,并能够将量子力学应用于分析和计算一些简单量子体系的物理性质。				
*课程简介 (Description)	Quantum Mechanics is one of important basic courses for physics major. This first part of the course teaches basic concepts, and through solving the Schrodinger Equation with different examples, it helps students in understanding the basic methods in Quantum Mechanics. Assuming that students have solid background of needed mathematics and know the idea of quantum, the class begins directly from the Schrodinger Equation, but supplemented during the course with discussions such as representations in Quantum Mechanics. The main contexts of this course are as follows: the equation of motion of charged particle in electromagnetic field; spin and angular momentum; spin-orbit coupling and the fine structures of atomic spectra. By studying this course, it is required the students should get a clear understanding of the basic concepts and methods of quantum mechanics, and can use quantum mechanics to analysis and calculate the physical properties of some simple quantum systems.				

课程教学大纲 (course syllabus)

<p>*学习目标 (Learning Outcomes)</p>	<p>1. 掌握量子力学基本概念和薛定谔方程的求解。</p> <p>2. 熟悉 Dirac 符号和表象理论, 使学生能够利用线性代数知识, 正确求解物理算符的本征值和本征矢量问题。</p> <p>3. 清楚电子自旋的描述及一般角动量理论。</p> <p>4. 熟悉原子中电子的运动方程, 理解原子光谱线的产生及在外磁场中分裂现象。希望通过本课程的学习, 学生能够学会利用量子力学的概念和方法分析问题, 为下一阶段专业课的学习作充分的准备。</p>
---	---

	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)</p>	波函数与薛定谔方程	10	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	了解量子力学中波函数的基本性质以及测不准原理	作业、期中考试和期末考试
	量子力学简单应用	12	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	掌握求解时间无关的薛定谔方程的几个基本例子: 如一维无限深势阱、谐振子、自由粒子、 δ 势阱等	作业、期中考试和期末考试
	力学量的算符表示	10	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	掌握希尔伯特空间、厄米算符的本征值等基本概念	作业、期中考试和期末考试
	力学量随时间的演化与对称性	10	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	掌握守恒量与对称性的关系、薛定谔图像和海森堡图像的区别、全同粒子波函数对称性等概念	作业、期中考试和期末考试
	中心势场问题	11	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	熟悉球坐标下的薛定谔方程、求解氢原子问题、掌握角动量和自旋的概念和运算	作业、期中考试和期末考试
	磁场中带电粒子运动	5	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	掌握磁场下微观量子能级量子化问题	作业、期中考试和期末考试
	Dirac 符号及表象理论	10	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	掌握 Dirac 符号等基本概念, 熟练掌握表象变换	作业、期中考试和期末考试
	自旋与角动量	12	教师主讲 加讨论	参考教材课后习题, 随课堂布置。	掌握自旋算符与自旋函数、角动量普遍理论、角动量耦	作业、期中考试和期末考试

					合等概念	
*考核方式 (Grading)	平时成绩 30%: 包括平时作业和课堂表现情况 期中成绩 20%: 闭卷考试 期末成绩 50%: 闭卷考试					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	《量子力学 I》 曾谨言, 科学出版社 <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , D. J. Griffiths, by Pearson Education, Inc. and China Machine Press, 2005.					
其它 (More)						
备注 (Notes)	考核方式及方式中各项比例根据教学实践可能有所调整。					