

量子统计

Quantum Statistical Physics

课程属性：专业核心课程

学时学分：40 学时 3 学分

预修课程：高等数学，线性代数，经典力学，量子力学，统计物理

教学目的、要求：使物理类研究生通过该课程的学习，熟悉统计物理领域的高等知识，熟练掌握对经典及量子多体体系运用统计物理进行理论分析与处理的方法，并初步具备有效运用统计物理理论解决科学研究中遇到的实际问题的能力。

讲授内容：

1-2 学时：课程简介及统计物理基础知识回顾；

3-4 学时：量子系综 (*)

5-6 学时：刘维尔定理与涨落定理

7-8 学时：配分函数与李-杨定理

9-10 学时：经典与量子集团展开法 (*)

11-12 学时：玻色-爱因斯坦凝聚

13-14 学时：超流相变与朗道超流理论

15-16 学时：费米气体与费米液体

17-18 学时：磁性与量子霍尔效应

19-20 学时：期中考试

21-22 学时：相变与临界现象 (*)

23-24 学时：涨落-耗散定理 (*)

25-26 学时：平均场理论 (*)

27-28 学时：晶格统计模型 (*)

29-30 学时：KT 相变及渗流相变

31-32 学时：重整化群理论与方法 (*)

33-34 学时：格林函数理论 (*)

35-36 学时：简单液体理论概述

37-38 学时：统计物理前沿展望

39-40 学时：期末考试

注：打星号者为教学的重点与难点。

教学手段与方法：采用多媒体教学与黑板书写结合的方式。概念陈述的文字及图片和动画展示用投影仪放映，公式推导用板书。

考核方式：期中与期末各闭卷考试一次，各占总分的 40%，平时考勤占 20%。

教材：杨展如，《量子统计物理学》

参考文献：

- (1) 张先蔚，《量子统计力学》
- (2) R. K. Pathria & P. D. Beale, “Statistical Mechanics”
- (3) D. Chandler, “Introduction to Modern Statistical Mechanics”
- (4) J.-P. Hansen & I. R. McDonald, “Theory of Simple Liquids”
- (5) T. L. Hill, “Thermodynamics of Small Systems”

撰写人：王延颢（中国科学院理论物理研究所）

撰写时间：2015 年/1 月