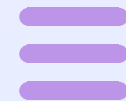


量子论和量子力学基础课件



contents

目录

- 量子论的起源与发展
- 量子力学的物理基础
- 量子力学的基本概念
- 量子力学的数学基础
- 量子力学的应用与实验验证
- 量子力学的哲学思考与未来展望

01

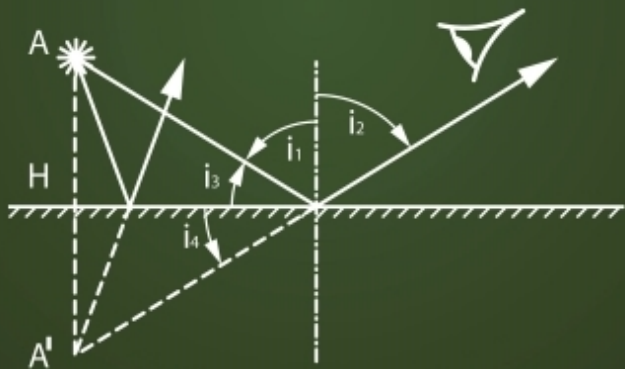
量子论的起源与发展



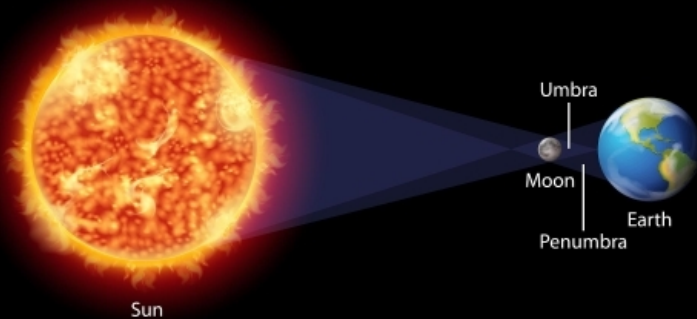
19世纪末的物理背景

经典物理学的成就与限制

19世纪末，经典物理学在解释和预测各种物理现象方面取得了巨大成功，但仍存在一些未解之谜和需要进一步研究的问题。



Solar Eclipse



光电效应的发现

1900年，德国物理学家赫兹发现了光电效应，这一现象无法用经典物理学解释，成为量子力学发展的契机。

热辐射与黑体辐射

随着工业革命的发展，人们开始关注热辐射的本质和规律，这为量子论的诞生提供了背景。



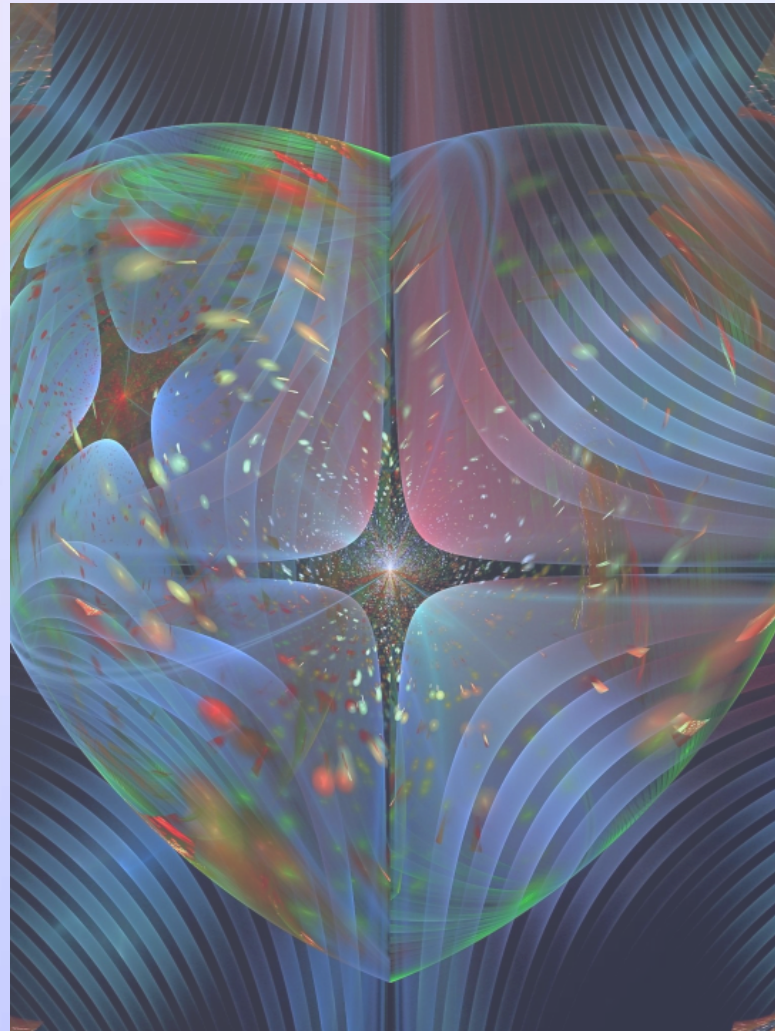
黑体辐射与紫外灾难

黑体辐射实验

为了研究热辐射的规律，物理学家们进行了黑体辐射实验，发现辐射能量分布与温度有关，但经典物理学无法解释这一现象。

瑞利-金斯公式

基于经典物理学推导出的瑞利-金斯公式在高频区域与实验结果不符，导致了“紫外灾难”，表明经典物理学在处理高能光子时的局限性和不适用性。



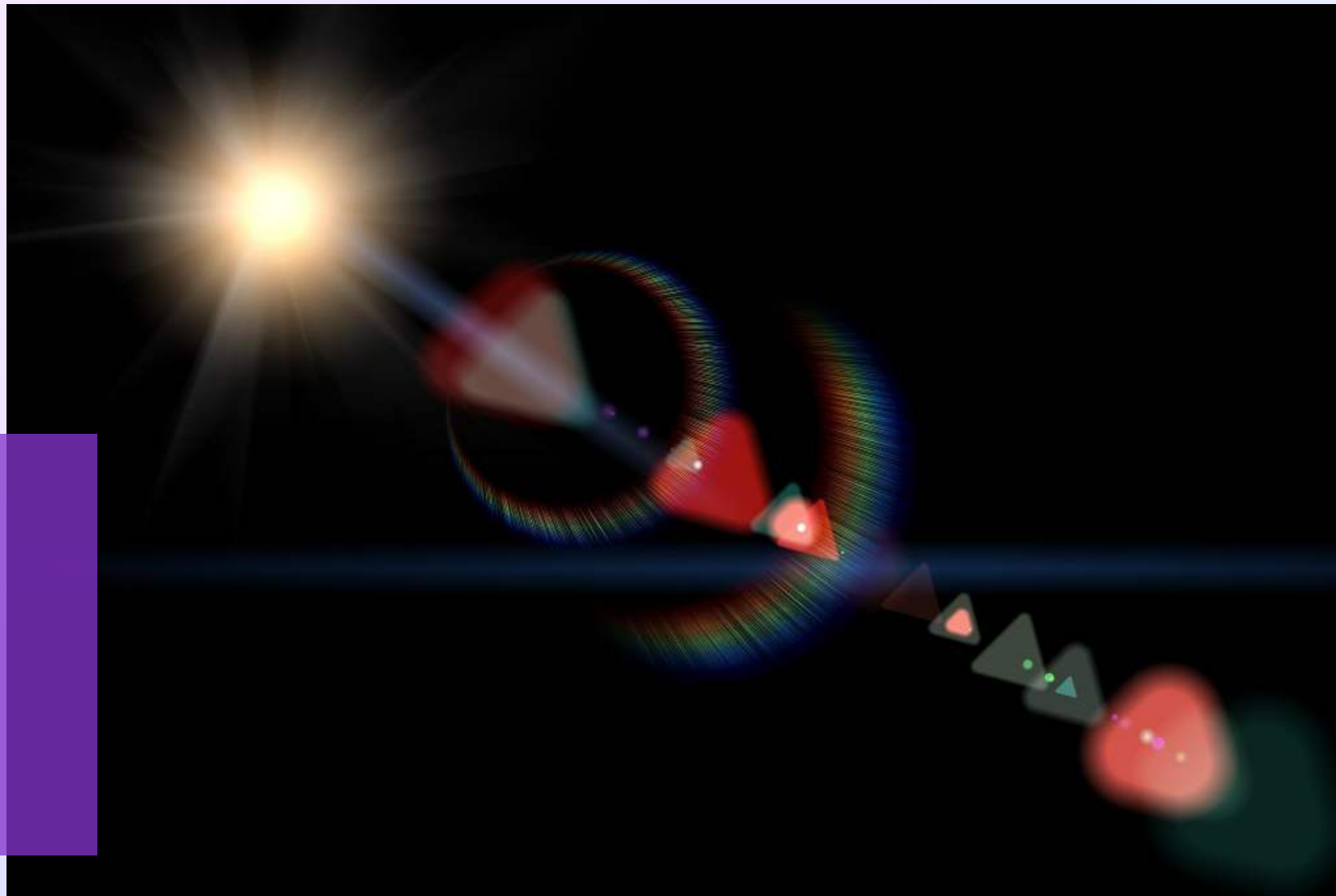
光电效应与光量子

光电效应实验

赫兹的实验表明，当光照射在金属表面时，可以释放出电子，这一现象称为光电效应。实验结果无法用经典物理解释。

爱因斯坦的光量子理论

1905年，爱因斯坦提出光量子理论，认为光以粒子形式存在，并具有能量和质量。这一理论成功解释了光电效应和其他光与物质相互作用的现象。

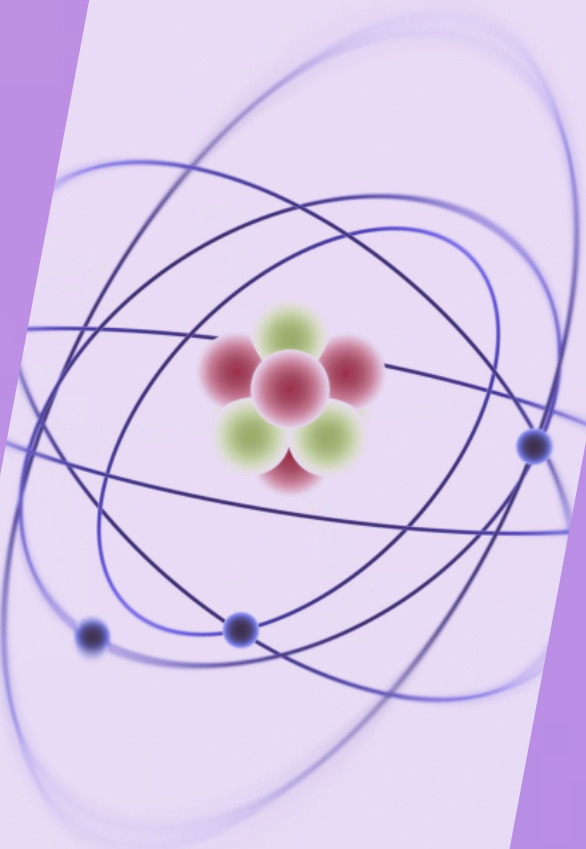


02

量子力学的物理基础



波粒二象性



指微观粒子同时具有波动性和粒子性，即具有波粒二象性。

在量子力学中，微观粒子如电子、光子等不再被视为经典意义上的点粒子，而是具有波动性质。这一特性使得微观粒子在空间中的分布和运动轨迹变得模糊和不确定。





不确定性原理

指无法同时精确测量微观粒子的位置和动量。

由于微观粒子的波粒二象性，对其位置和动量的测量存在基本的限制，即无法同时获得精确的位置和动量信息。这一原理表明，微观粒子的状态是不确定的，任何测量都会对其状态产生干扰。

互补性原理

指在量子力学中，互补的物理量如位置和动量、时间和能量等不能同时被完全描述，它们在描述微观粒子状态时是相互补充的。

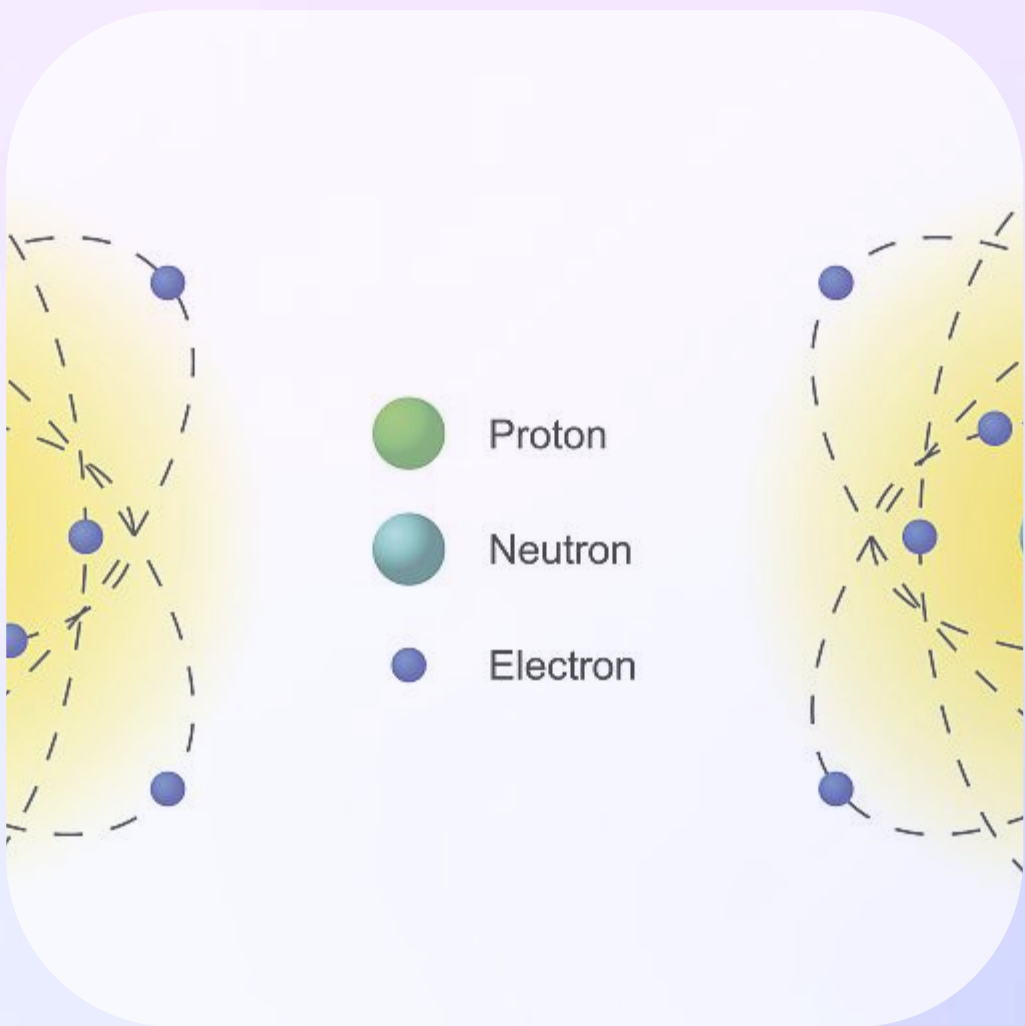


互补性原理是量子力学中一个重要的概念，它强调了量子力学与传统经典物理学的根本区别。在量子力学中，微观粒子的状态是由波函数来描述的，而波函数包含了微观粒子所有可能的信息。然而，由于波粒二象性和不确定性原理的存在，我们无法同时获得微观粒子的所有信息，只能通过互补的方式逐一描述这些物理量。

03

量子力学的基本概念

态与态空间



态是描述量子系统状态的概念，态空间是所有可能状态的集合。

在量子力学中，态是用来描述量子系统状态的概念，类似于经典物理中的状态或轨迹。每个量子态由一个复数函数来描述，该函数定义在所有可能的测量结果上。态空间是所有可能量子态的集合，它构成一个复杂的线性空间。



测量与测量塌缩

测量是观察量子系统的过程，测量塌缩是指测量后量子态的波函数发生坍缩的现象。

在量子力学中，测量是一个特殊的操作，它导致观察者获得某些具体的结果。当对量子系统进行测量时，系统的状态发生塌缩，从原来的叠加态变为其测量基态之一。测量塌缩是一种非经典现象，它表明量子系统的状态在观察时变得确定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/258142046045006060>