




静电场的解法课件

- 
- 静电场的基本概念
 - 静电场的数学模型
 - 静电场的解析解法
 - 静电场的近似解法
 - 静电场的数值模拟
 - 静电场的实际应用



01

静电场的基本概念



电场与静电场的定义

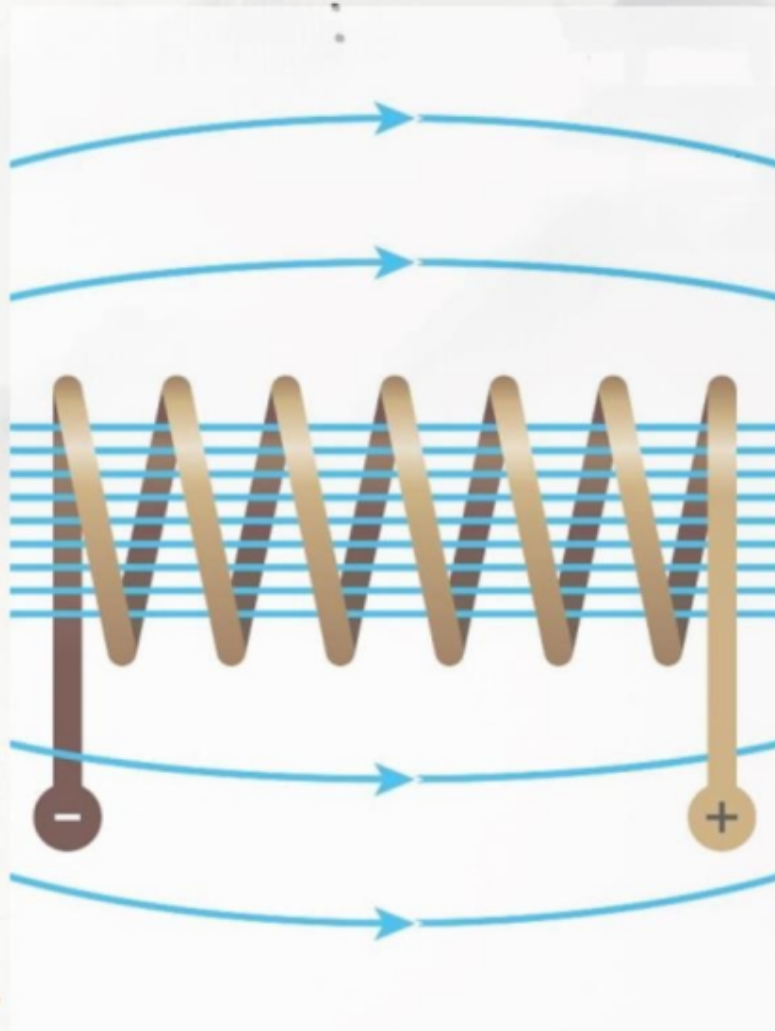
电场

电荷周围存在的电场力作用的空间。



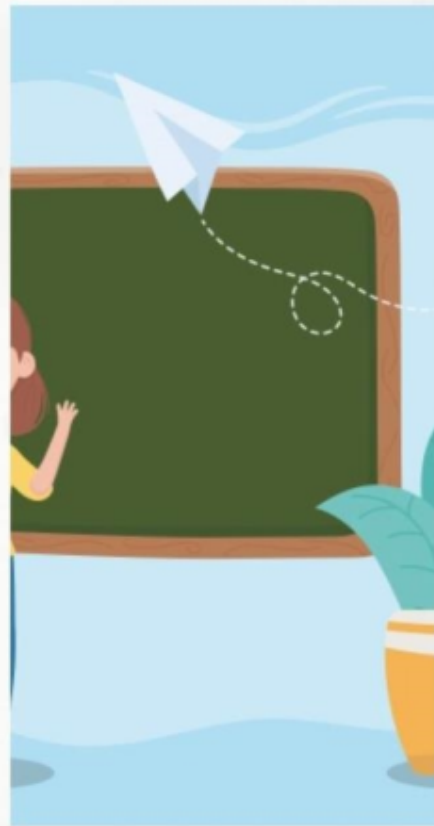
静电场

静止电荷产生的电场。





电场强度与电位



电场强度

描述电场中电场力作用的强弱和方向，与电荷密度和分布有关。

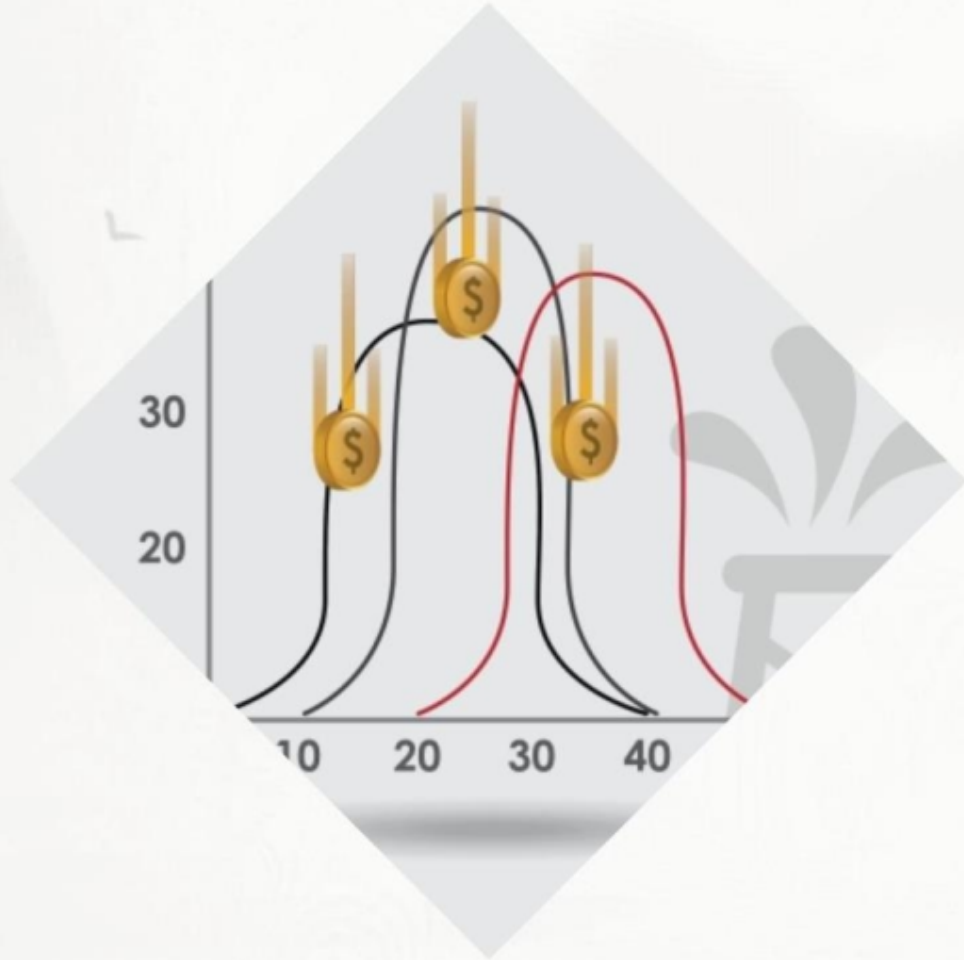


电位

描述电场中某点电荷所具有的能量，与电场强度和距离有关。



静电场的性质



静电场是有源无旋的矢量场

静电场由静止电荷产生，无旋即电场线不会闭合，且电荷是电场的源。

静电场是线性的

电场强度与源电荷分布和位置有关，满足线性叠加原理。

静电场的边界条件

在电场边界上，电场强度与面电荷密度有关。



02

静电场的数学模型



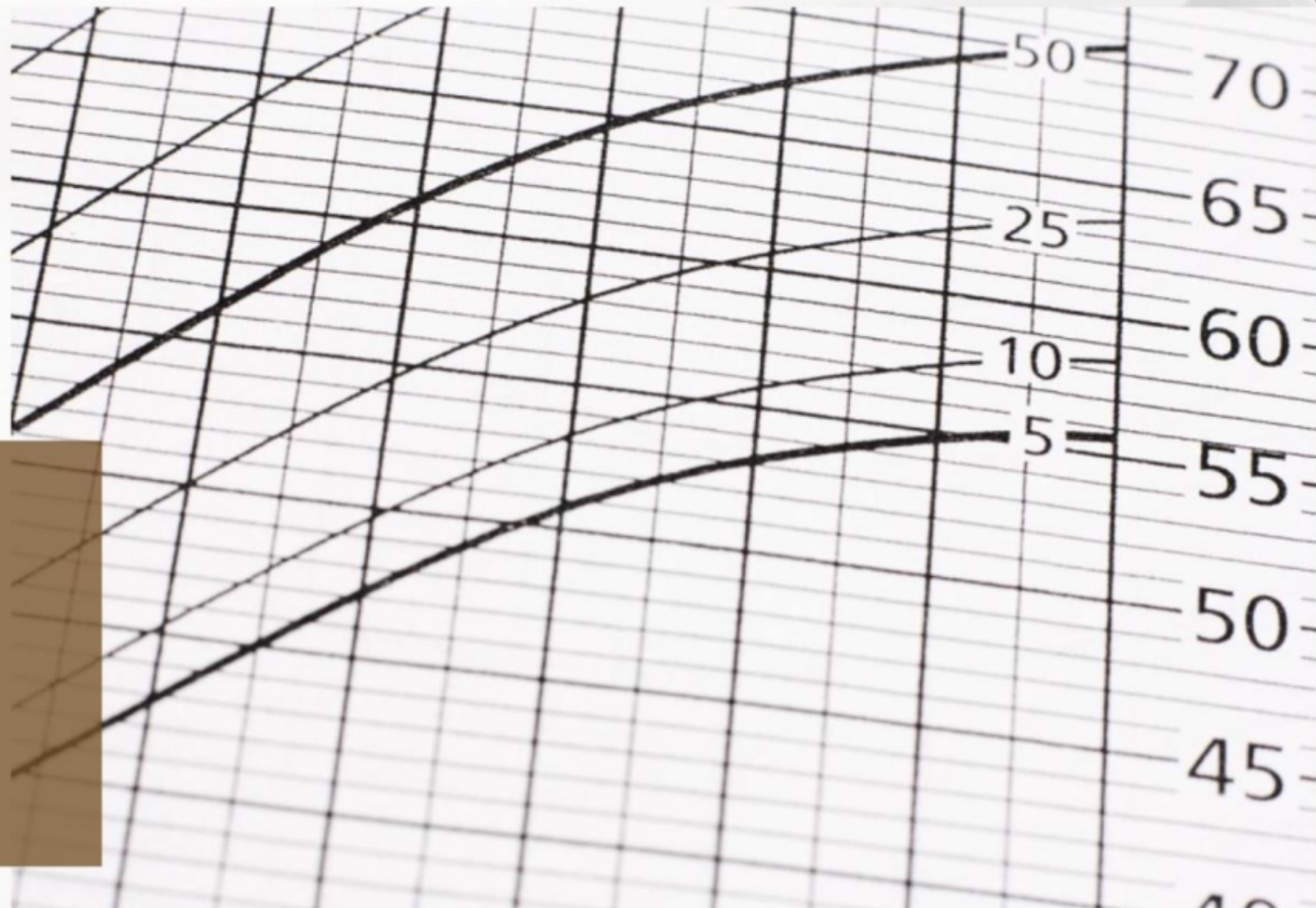
静电场的微分方程

高斯定理

在静电场中，穿过任意闭合曲面的电场线数等于该曲面所包围的电荷量。

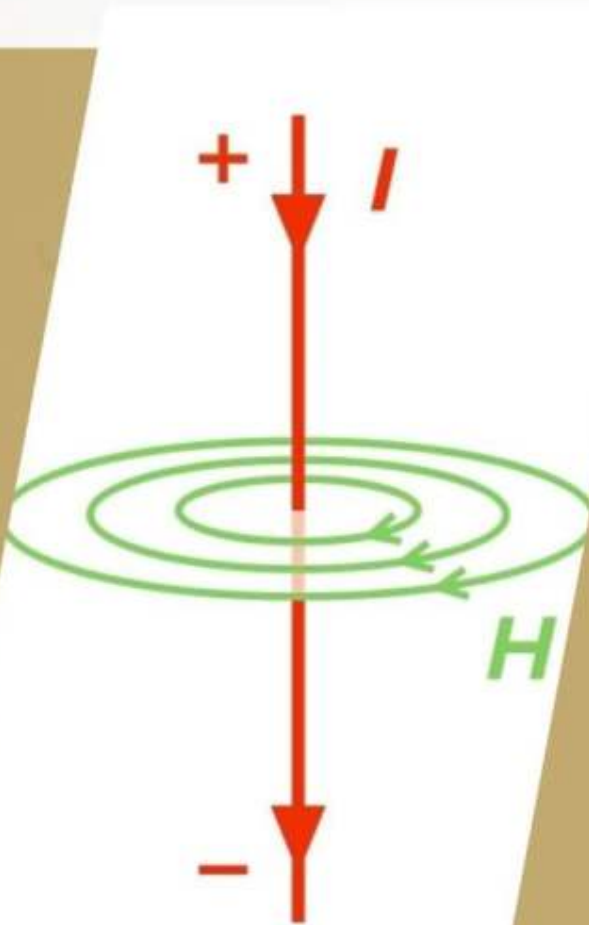
安培环路定律

在磁场中，磁感应线穿过任意闭合曲线的长度等于该曲线所包围的电流总和。





边界条件与初始条件



边界条件

描述了在不同区域或界面上场的连续性或跳变条件，例如电荷分布、导体表面的电势等。

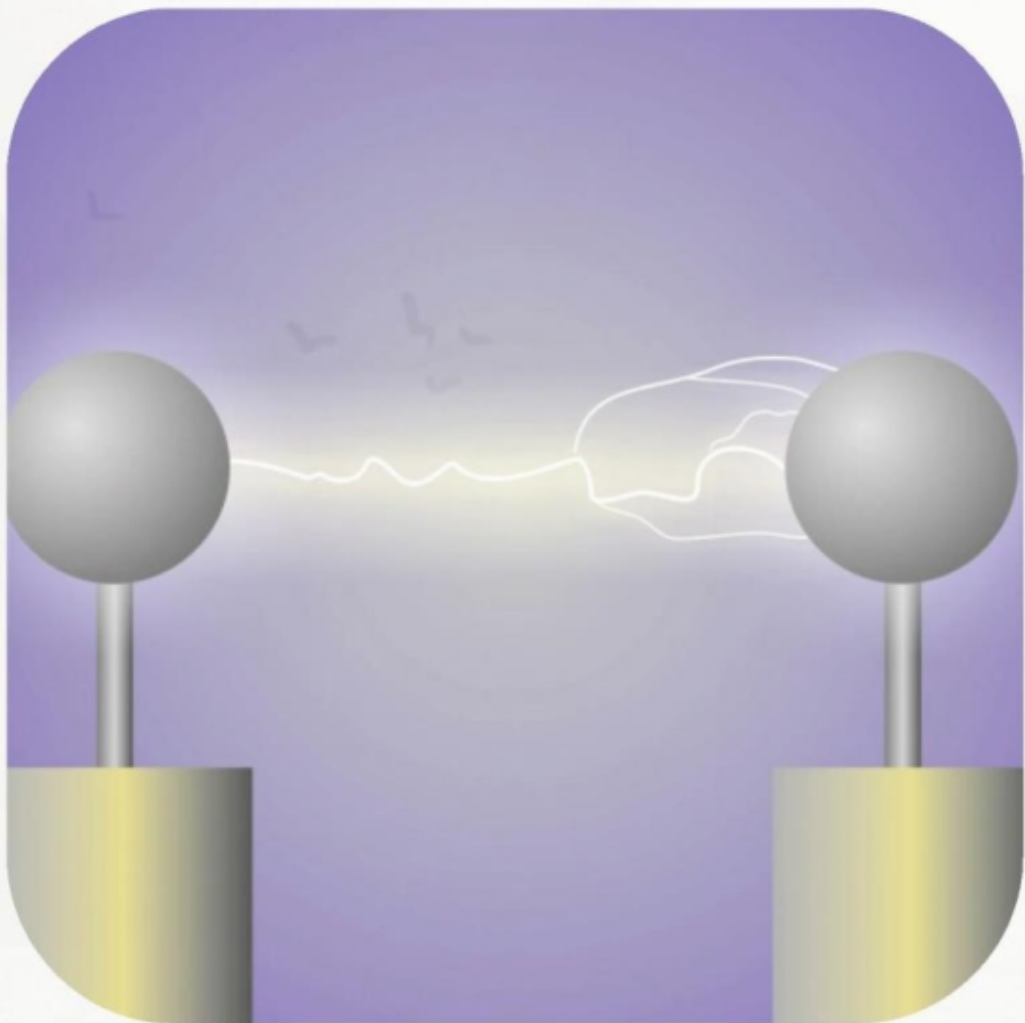
初始条件

描述了初始时刻的场分布情况，对于静电场问题通常不涉及初始条件，因为场的变化是相对缓慢的。





静电场的分类与求解方法



静电场的分类

根据电荷分布的特点，可以将静电场分为均匀场、非均匀场、导体场和介质场等类型。

求解方法

对于不同类型的静电场问题，可以采用不同的求解方法，如解析法、数值法和近似法等。



03

静电场的解析解法



分离变量法

总结词

将多维问题简化为多个一维问题求解的方法

详细描述

分离变量法是一种求解偏微分方程的常用方法，通过将多维问题转化为多个一维问题，可以简化计算过程。在静电场问题中，分离变量法可以将电位函数表示为多个一维函数的乘积，从而将复杂的偏微分方程简化为多个更简单的常微分方程，方便求解。



镜像法

总结词

通过引入虚拟的镜像电荷来等效原电荷分布的方法

详细描述

镜像法是一种通过引入虚拟的镜像电荷来等效原电荷分布的方法。在静电场问题中，对于某些具有对称性的电荷分布，可以通过引入镜像电荷来模拟原电荷分布产生的电场。这种方法可以大大简化计算过程，并且适用于某些难以直接求解的特殊情况。

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/055110312231011210>