

関数解析第 2

2 単位

開講場所: 矢上キャンパス

授業形態: 講義

1. 主題と目標/授業の手法など

フーリエ解析から出発し、群上の調和解析を紹介します。

リー群およびリー環の(有次元)表現の入門講座です。

また応用として、素粒子モデル(クォーク)やゲージ理論について紹介します。

2 前提となる知識(科目名等)

微積分の理論、線形代数の理論

3 参考文献

「群上の調和解析」 河添健著(朝倉書店)

「連続群とその表現」 島和久著(岩波書店)

「連続群論入門」 山内恭彦・杉浦光夫(培風館)

「リー代数と素粒子論」 竹内外史(裳華房)

4 授業計画

第 1 回 フーリエ

フーリエの生い立ち、フーリエ級数

第 2 回 関数解析の始まり

デカルト、プランシェレルの公式、ヒルベルト空間、リース・フィッシャーの定理

第 3 回 有限アーベル群上の解析

有限アーベル群、指標の理論

第 4 回 $SU(2)$ 上の解析 1

不変積分、リー群の表現

第 5 回 $SU(2)$ 上の解析 2

行列要素、特殊関数、フーリエ変換、プランシェレルの公式

第 6 回 リー群とリー環

位相群、ヒルベルトの第 5 問題、多様体

第 7 回 リー環の表現

局所同型、微分表現、

第 8 回 半単純リー環の構造

カルタン部分代数、ルート系、ディンキン図形、カルタンの分類定理

第 9 回 半単純リー環の表現

ウェイト、正整形式、基本表現、次元公式

第 10 回 素粒子モデル

$SL(3, \mathbb{C})$ の表現、ハドロンと 8 道説、テンソル積の分解、クォーク

第 11 回 ゲージ理論

変分原理、保存量、不変性と相互作用

第 12 回 統一理論

最近の話題

第 13 回 まとめ

5 評価方法

平常点(出席)を重視する。
