



物理数学

について調べる



★ 関連キーワード

- ベクトル解析
- フーリエ解析
- 複素関数

「Paste (はすて)」とは？

ぱっと分かって、すっと頭に入る、テーマ別調べ方ガイドです。みなさんの学習をサポートする、総合図書館ラーニング・サポーター（LS）による作成です。レポート作成の際などにお役立てください

1. イントロダクション

1-1. 「物理数学」とは？

物理数学とは、物理学の理解において必要不可欠な数学である。その手法はベクトル解析やフーリエ解析など、多岐にわたる。難解なものも数多あるが、それらの手法を学習することで数学の応用力を身につけることができるため、物理学専攻の学生はぜひとも習得しておきたい学問である。

1-2. 学習するにあたってのポイント

物理数学では様々な計算手法を学ぶことになるが、どの計算方法においても共通するポイントは、数式と物理現象の対応を常に意識することである。解析から得られた結果には物理的な背景があり、その背景を読み取ることで、物理学への理解を深めることができる。逆に、物理学的な視点によって解析が容易になる場合もある。例えば量子力学では、無限遠での波動関数が0となるような境界条件を課すことで、波動関数の導出が容易となることがある。したがって、物理学と数学をバランスよく学習していくことが大切である。

学習する準備として、高校数学の知識はもちろん、理工系学部1年次に学ぶ解析学や線形代数学の基礎を定着させておくことよ。物理数学における計算手法はこれらを発展させたものが大半を占めているため、この準備をしておくこと効率的に物理数学の学習を進めることができる。

1-3. 一般向けに書かれた資料・読み物

■ 難しい数式は全く分かりませんが、微分積分を教えてください! / たくみ著

高校数学の微分積分をその概念から丁寧に解説している。これまで数学を避けてきた一般の方向けの易しい解説が記載されている。数式を身近で具体的なイメージを用いて解説しており、数式と物理の対応を読み解く習慣をつけることができる。

【書誌 ID= 2004482488】総合図-A 棟 4 階 学習用図書 413.3||TAK

■ ニュートン / 教育社編

自然科学系の月刊誌。自然科学に対する興味・関心をかき立てるコンテンツが豊富に取り上げられている。相対性理論や宇宙論など、特に人気のあるコンテンツについては別冊が刊行されている。学習のモチベーションの向上に役立つ。

総合図-A 棟 3 階 新着雑誌

2. 学習用資料

2-1. 事典・ハンドブック 類

■ 岩波数学公式 / 森口繁一, 宇田川銈久, 一松信著

全 3 巻の数学公式集。微分方程式を解く際には、特殊関数と呼ばれる難解な関数を用いることがある。本書はそのような難解な解析をする際に重宝する。

【書誌 ID=2002104154】総合図-A 棟 4 階 学習用図書 410.38||IWA||2

2-2. 最初に読むべき資料：教科書・古典

■ 物理数学講義ノート / 山口哲著

本学在籍の教員によって書かれた参考書。解析学や線形代数学の復習から始まり、ベクトル解析や常微分方程式からリー代数の入門まで、幅広く解説されている。特にベクトル解析の章は図解がとても丁寧で、計算を幾何学的に理解するのに役立つ。各章において、物理への応用が強く意識された演習問題が豊富に記載されている。

【書誌 ID=2004531192】総合図-A棟 4階 学習用図書 420.8||RAI||7

■ 橋元流物理数学ノート / 橋元淳一郎著

高校数学の基礎レベルから詳細な解説が記載されている。各節に掲載されている実習問題は穴埋め形式で、学習した内容の理解度を確かめることができる。数学的な視点を極力省き、物理への理解に特化した一冊である。物理に関する理解をより深めたい方におすすめ。

【書誌 ID=2003716868】総合図-A棟 4階 学習用図書 421.5||HAS

■ 複素関数論：物理のための数学入門 / 有馬朗人, 神部勉著

複素関数論の入門書。各章の例題が豊富であり、導出過程も丁寧に記載されている。演習問題も多く、期末テスト対策にも有用である。

【書誌 ID=2003007018】総合図-書庫棟 研究用図書 413.52||FUK

2-3. 最新情報が確認できる資料：主要雑誌・年鑑・Web ページ

■ arXiv (<https://arxiv.org/>)

査読前の最新の論文(プレプリント)が閲覧できるウェブサイト。物理学や数学をはじめ、様々な分野の論文を参照できる。物理数学に関する論文は math-ph から閲覧できる。物理学への応用が分かるその他のジャンルとして、量子物理学(quant-physics)、物性物理学(cond-mat)、素粒子論(hep-th)などのページも参照するとよい。

2-4. その他専門書・学術論文等で注目すべきもの

■ 数理物理学の方法 / R.クーラン, D. ヒルベルト著, 斎藤利弥, 丸山滋弥訳

原著は 1920 年代に書かれ、量子力学が台頭した当時の計算手法を知ることができる。約 100 年前に書かれたものであるが、現代の理論物理学においても有用な事項が解説されているため、理論物理学を専攻する方は是非一読することをおすすめする。

【書誌 ID=2002007109】総合図-A棟 4階 学習用図書 421.5||COU

■ 物理数学の直観的方法 / 長沼伸一郎著

物理数学において理工系学生がつまづきそうなポイントを、直観的な視点から解説しており、物理学との対応をおさえやすい。物理数学を一通り学習した方にも、これまでになかった新たな視点を与えてくれる一冊。

【書誌 ID= 2004210801】総合図-A棟 3階 文庫・新書 089||BB||1738

2-5. 有用なナビゲートツール：ブックガイド・リンク集

■ Wolfram Alpha (<https://www.wolframalpha.com>)

微分や積分など、高度な計算を実行してくれるサイト。結果の導出過程は表示されないため、余程難解でない限りまずは自分の手で計算して過程の理解に努めることを推奨する。

■ **NIST Digital Library of Mathematical Functions** (<https://dlmf.nist.gov/>)

数学の公式が掲載されたウェブサイト。岩波数学公式集と同様にこちらも有用である。

3. レポート・論文執筆用資料

3-1. 有用な検索キーワード

- ◆ 主要キーワード: ベクトル解析/フーリエ解析/複素関数/微分方程式/リー代数
- ◆ 関連キーワード: 線積分/面積分/偏微分/留数定理/フーリエ変換/テイラー展開
- ◆ 補助キーワード: ローラン展開/デルタ関数/

本文中で紹介している図書・雑誌について

図書名・雑誌名の後ろに「書誌 ID」(10桁の数字)の記載があるものは大阪大学で所蔵しています。この10桁の数字で大阪大学 OPAC(蔵書検索システム)が検索できます。

