

解析力学入門

上田柊介

東京大学教養学部理科 1 類 1 年

2015 年 12 月 13 日

1 はじめに

解析力学とは、ニュートンの作り上げた力学の理論を数学的に美しく洗練したものである。これによって具体的な力学の問題が解きやすくなっただけでなく、他のさまざまな分野への応用も見えやすくなった。特にハミルトンが整備した解析力学の体系は、その後の量子力学の発展に際して重要な役割を果たした。

本発表では非相対論的・有限自由度の古典解析力学の標準的な理論を説明する。

2 講演内容

解析力学には大きく分けてラグランジュ形式とハミルトン形式の 2 つの理論がある。まず最小作用の原理を含むいくつかの仮定から出発して、ラグランジュ形式の理論を説明する。ネーターの定理などのいくつかの基本的な事項もここで説明される。その後ハミルトン形式の理論へと移行し、正準変換やハミルトン・ヤコビ方程式をはじめとするその標準的な内容を見る。最後に解析力学のいくつかの応用について紹介するつもりである。

解析力学の美しい理論体系を感じてもらえることができれば幸いです。

参考文献

- [1] L.D.Landau, E.M.Lifshitz. 力学 (広重徹, 水戸巖訳. 東京図書, ランダウ=リフシツ理論物理学教程, 増訂第 3 版, 1974).
- [2] H.Goldstein, C.Poole, J.Safko. 古典力学 (矢野忠, 江沢康生, 湊崎員弘訳. 吉岡書店, 物理学叢書, 原著第 3 版, 2006).