

2002年度 数理情報学科 特別研究
テーマ 星と宇宙船のダイナミクスとカオス
担当教員 樋口三郎¹(定員 11名)

テーマについて 重力ときくと、反射的に落体の運動 $-\frac{1}{2}gt^2$ を思い浮かべてしまう人もいるでしょう。しかし、林檎を地面に落すのは、重力の一つの役目にすぎません。重力には楽しいことがたくさんあります。

- 2個の天体は永久に楕円軌道をまわり続けるが、そこにもう1個の天体を加わると、軌道は予測不可能(カオス)になる(ことがある)。
- スカパーの受信料が高いのは、放送衛星の燃料代。地球が完全な球でなく洋梨型であるために、アンテナの向いてる方向から漂流していってしまう。
- 最近の火星探査機は金星に寄り道していく。その方が速くて安いから。
- 3個でも複雑なのに、何万個もの星が渦を巻いてる銀河系。これが2個ぶつかったらどうなるでしょう。望遠鏡で探すと、いま衝突中の銀河が見つかります。
- 衛星軌道上で、別の宇宙船を追跡している宇宙船。追い付こうとして加速すると、ますますおくれってしまう。追い付くには減速しないとイケない。

これらの背後にあるのは、カオスの研究のきっかけともなった3体問題です。このような状況のいくつかを、式と数値計算で深く理解するのが目標です。

実施形態 前半では、週に1度程度集まり、重力について学んでいきます。天体力学を中心に、天文学、宇宙工学的なことも勉強

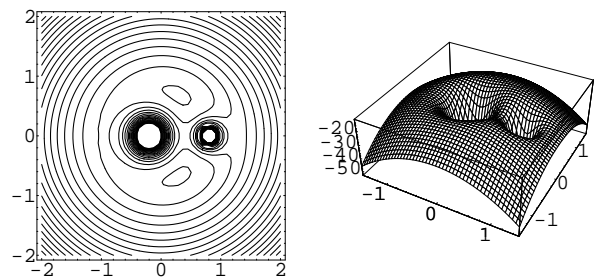
します。平行して、例題について簡単な数値計算(C, C++, Javaなどを想定)をして、計算技術を身につけます。

その過程で、好みが定まってきたら、夏休み前頃に、相談して個人別に具体的なテーマを決定します。多くのテーマの場合、数式を用いた解析と数値計算の両方が必要になるでしょう。

他の科目との関係 内容は力学IIと重なりますが、履修済である必要はありません。数値計算法を履修していると楽かも。

備考 配属を希望する方は、必ず事前に1-508に相談に来てください。希望するかどうか考え中の方もお気軽にどうぞ。また実験室1-539に様子を聞きに行くことをお勧めします。Webにも追加資料を置いているかもしれません²。

教科書、参考書については、ご希望の方にはサンプルお見せします。



Mathematica で描いた地球-月系の零速度曲線(等高線)。推進力のない星、宇宙船はこの線を超えられない。左が地球、右が月。対称性のよい5個所に、スペースコロニーを置ける。

¹部屋: 1-508, 実験室: 1-539, 電話: 077-543-7501,
mailto:hig@math.ryukoku.ac.jp, http://www.math.ryukoku.ac.jp/~hig/
²http://sparrow.math.ryukoku.ac.jp/~hig/seniors_2002/