

宇宙物理研究室の研究 (2008)

Researches at Astrophysics Group, OIT

真貝寿明

今年の北山祭でのポスター発表は、現4年生の卒業研究の中間報告・3年情報ゼミ生の研究中間報告・大学院生の研究報告と、これまでの卒業研究のなかから ActionScript を用いた教材作成をしてくれた2つのコンテンツの紹介です。

本年度の卒業研究

★★ 宇宙物理テーマ

☆入江庄一「重力レンズ効果による光の曲がりシミュレーション」

ブラックホールなど重い天体の近くでは光が曲がる「重力レンズ効果」があることが一般相対性理論によって予言されており、実際に観測もされています。本研究は、その原理をニュートン重力での粒子軌道の計算で比較します。

☆北口 潤「分散処理コンピューティング Einstein@home」

コンピュータの空き時間に誰でも参加できる宇宙人探しプロジェクト SETI@home、および重力波データ解析プロジェクト Einstein@home を実際に動かし、その基本的な演算であるフーリエ級数展開の実例を紹介します。

☆前田智也「特殊相対性理論における時間の遅れ」

高速で移動する物体では時間の進み方が遅くなることが特殊相対性理論で予言されており、実際に観測もされています。どこの星にどんなスピードで往復すると、地球上の人々よりどれだけ若くなっているかをその場で示す教材を披露します。

★★ 宇宙物理(?) テーマ

☆遠見広大「競馬の勝因要素の多成分解析」

競馬の馬券を買う際に参考とされている指標が、実際にどれだけ結果と合致しているのか、多変量解析(主成分分析)を試みた結果を紹介します。

☆明田剛慈「日経平均株価のテクニカル分析の分析」

最近値動きの激しい株価を統計的に分析することを試みます。本日は、いわゆるゴールデンクロス・デッドクロスと呼ばれるテクニカル指標の検証と、平均株価の回帰曲線解析を試みます。



大学院生研究

☆山田祐太 (M1)「裸の特異点形成と宇宙検閲官仮説の破れ」

重い天体が重力崩壊するとブラックホールになると考えられていますが、形状が特殊だと時空特異点が直接形成されてしまう可能性がこれまでに指摘されています。はたしてこの計算結果はどこまで一般的か、という壮大なテーマです。今年7月末に、天文天体物理若手の会で発表したポスターを掲示しています。

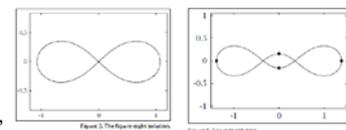
情報ゼミ生の研究

☆茅谷真行、鈴木 隆「3体問題の8の字解」

今年の情報ゼミ生は、宇宙のトピックの紹介ではなく、9月より計算課題に取り組んでいます。

R. Montgomery, 2001, Notices of AMS, "A New Solution to the Three-Body Problem"

を読み、そこで発表された、3体問題の新しい周期解である「8の字」解を数値シミュレーションで実現しようとプログラム開発を進めています。



これまでの卒業研究から

毎年、卒研生は、一人1テーマで研究に取り組んでいますが、今回は、それらのうち、Flash (ActionScript) を用いた教材作成に取り組んだ2つの卒論の「作品」を紹介합니다。展示してあるPCでお楽しみください。

いずれも、web ページで公開しています。(ちなみに指導教員は ActionScript、よく知りません。実はCも Java も。)

☆河津秀明 (2007 年度卒)「古代日本の星座を描く星座盤作成」

西暦700年頃のものと考えられる高松塚古墳に描かれていた28星座(星宿)、シルクロード中継点のトルファン古墳の28星宿、および現代の星座の対応比較が容易にできる星図アプリケーションを作成しました。

☆井口和裕 (2006 年度卒)「星の一生・月の満ち欠け・太陽系シミュレータ」

星の一生を説明するスライド、年月日を入れると月の満ち欠けや太陽系内の惑星の位置を表示するプログラムを作成しました。

画面内にオプション操作がいろいろと隠されています。



指導教員の研究

一般相対性理論の理論的側面が研究の対象です。

☆ T. Torii & H. Shinkai, N+1 Formulations in Einstein-Gauss-Bonnet gravity, Physical Review D (2008) 掲載決定

☆ H. Shinkai, Formulations of the Einstein equations for numerical simulations, J. Korean Phys. Soc., Invited Paper

☆ K. Kiuchi & H. Shinkai, Numerical experiments of adjusted Baumgarte-Shapiro-Shibata-Nakamura systems for controlling constraint violations, Physical Review D77 (2008) 044010

☆ 河津秀明 真貝寿明、高松塚古墳に描かれた28星宿を示すアプリケーションの制作、天文教育、2008年5月号