

1. 授業の概要(ねらい)

星空をみあげていくつの星の名前を挙げるができるでしょうか。本講義は「星に興味を持っていて、星のいろいろなことについて知りたい。」と考えている学生に天文学の講義をおこないます。前半は、天文学発達の歴史を振り返り、星の座標を理解します。次に星の進化について学びます。後半は、ケプラーの法則とニュートンの万有引力の法則から、惑星あるいは人工衛星の軌道を計算し、軌道計算の初歩を学びます。人工衛星の軌道遷移(ホーマン軌道)、衛星同士のランデブーについてどうすれば最小の燃料で行えるのかを計算します。この授業ではDP2に関する知識、技法を修得します。

2. 授業の到達目標

天文学で使われる座標と用語を理解し、天文学の基礎的な内容を説明できることをめざします。さらに、ケプラーの法則、万有引力の法則を学び、簡単な軌道計算ができるようになることを目標とします。相対性理論をもとにした現代の宇宙観についても学びます。

3. 成績評価の方法および基準

天体について興味をもち、宇宙科学の基礎的な事項を学びます。簡単な軌道計算ができるようになることが目標です。評価は、演習課題(30%)と期末試験の評価(70%)をあわせて評価します。演習課題は解説をLMSにアップします。

4. 教科書・参考文献

参考文献

木下 宙 天体と軌道の力学 東京大学出版会 ISBN4-13-060721-9

5. 準備学修の内容

『予習』は科学用語を調査する(1時間)。『復習』はLMSの資料を参考にノートを補足し、LMSの確認テストを行ってください。必要な図や表は授業中にプリントとして配布しますので、図をノートに切り貼りして、黒板に板書した内容を書き込んでください。後から見直して理解できるような自筆ノートを作成してください。演習問題はLMSでレポートを提出してください(2時間)。

6. その他履修上の注意事項

LMSによる授業内容および参考資料の揭示

7. 授業内容

- 【第1回】 宇宙についての導入:天文シミュレーションソフトウェアを使って過去、未来の様々な天体ショー
- 【第2回】 星を記述する方法:宇宙の座標系と宇宙の単位について
- 【第3回】 星の進化1:HR図について
(演習問題1:太陽に近い恒星について与えられたデータからHR図を作成する)グループワーク
- 【第4回】 星の進化2:星のエネルギー源について
- 【第5回】 星の進化3: 星の誕生から消滅まで
- 【第6回】 銀河の構造: 銀河の構造と宇宙の膨張について(グループワーク)
- 【第7回】 惑星の軌道1:楕円軌道とケプラーの法則について
- 【第8回】 惑星の軌道3: ケプラーの法則から万有引力の法則へ
- 【第9回】 軌道計算1: 二体問題とは
- 【第10回】 軌道計算2: 楕円運動の公式
(演習問題2 重力列車:重力列車で地球の反対側に到達するまでの時間は?)グループワーク
- 【第11回】 軌道計算3: ケプラー方程式の解法
- 【第12回】 軌道計算4: 人工衛星の軌道、ホーマン軌道
- 【第13回】 軌道計算5: 人工衛星のランデブー
(演習問題3:人工衛星同士のランデブーに必要な速度変化)グループワーク
- 【第14回】 相対性理論の世界
- 【第15回】 テスト、まとめ