

物理学情報処理演習

14. 数値計算⑤ 実践問題2

2016年7月26日

本日の推奨作業directory

lesson14

参考文献

•

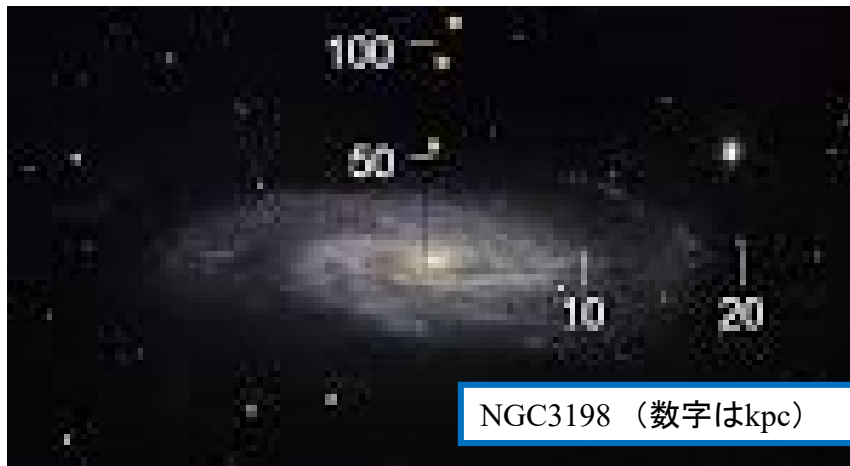
身内賢太郎

レポート提出: fsci-phys-jouhou@edu.kobe-u.ac.jp

課題13: 数値計算、モンテカルロシミュレーションによって、回転銀河NGC3198について以下の計算を行ない、横軸を銀河中心からの距離、縦軸を回転速度としたグラフを描け。

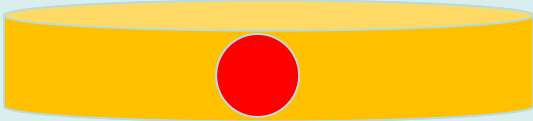
- ① The Astrophysical Journal 295 (1985) 305 で発表された銀河の回転速度の観測値 NGC_3198_kpc.dat。
- ② 観測より見積もられた星の質量 $3 \times 10^{10} M_{\odot}$ が銀河中心に集中していた場合の引力による銀河の回転速度。
- ③ 星の質量 $3 \times 10^{10} M_{\odot}$ が銀河中心から3kpcの球に一様に分布(バルジ)していた場合の引力による銀河の回転速度。ある点に対して、MCで選んだバルジ中の微小な一点からの重力を計算し、中心方向以外の力は無視してよい。
- ④ 星の質量 $3 \times 10^{10} M_{\odot}$ のうち、20%が銀河中心から3kpcの球に一様に分布、80%が銀河中心から半径10kpc、厚み5kpcの円柱(ディスク)に一様に分布していた場合の引力による銀河の回転速度。
- ⑤ ④に加えて星の質量の4倍程度の質量が半径30kpcに分布していた場合(ハローダークマター)の回転速度。
- ⑥ 以上をレポートとしてLATEXでまとめ、PDFファイルを提出する。質量と回転速度との関係式も説明すること。

(参考資料) 1pc(パーセク) $=3 \times 10^{16}$ m 太陽質量 $M_{\odot}=2 \times 10^{30}$ kg
重力定数 $G=6.67 \times 10^{-11}$ Nm²kg⁻²



NGC3198銀河モデル

バルジ: 半径3kpc
質量 $0.6 \times 10^{10} M_{\odot}$



ディスク: 半径10kpc 厚み5kpc
質量 $2.4 \times 10^{10} M_{\odot}$

ハロー: 半径30kpc
質量 $12 \times 10^{10} M_{\odot}$

計算例

