

Übungsblatt 13 (Besprechung am Do, 26. April 2007, Raum 28A102, 14:00 Uhr)

1. a) Die absolute Magnitude der M101, eine Sc Galaxie, ist -21.51 im B-Band. Mit Hilfe der Beziehung:

$$\log_{10} R_{25} = -0.249 M_B - 4.00$$

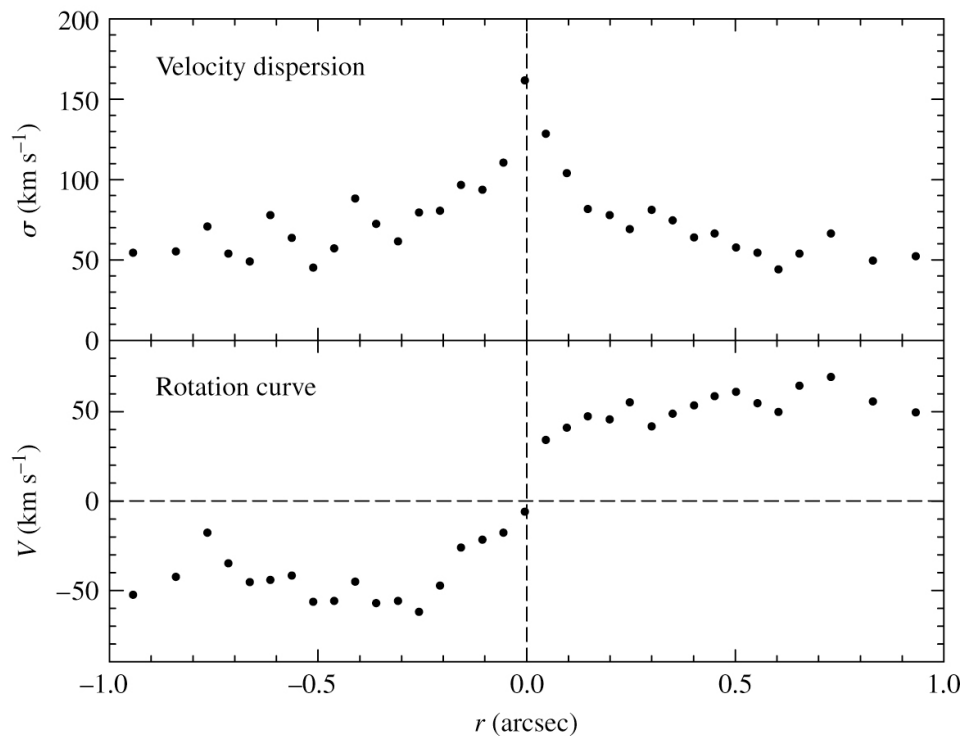
bestimmen Sie den Isophotenradius (R_{25}) bei 25 B-mag arcsec⁻².

b) Benutzen Sie die Tully-Fisher Beziehung, um die Rotationsgeschwindigkeit von M101 abzuschätzen.

c) Schätzen Sie die Winkelrotationsgeschwindigkeit eines Sterns bei R_{25} ab, in Einheiten von arcsec yr⁻¹.

2. Zeigen Sie, dass die Oberflächenghelligkeit einer Galaxie unabhängig von ihrer Entfernung zum Beobachter ist (vernachlässigen Sie dabei Effekte der Extinktion).

3.



Das obige Bild zeigt die Geschwindigkeitsdispersion und die Rotationsgeschwindigkeiten von Sternen nahe des Zentrums der M32 Galaxie. Benutzen Sie die Rotationskurve um die Masse der M32 Galaxie innerhalb der zentralen 1'' vom Zentrum abzuschätzen. Was können Sie daraus über das Zentrum dieser Galaxie schliessen? Bestimmen Sie die Masse innerhalb 1'' auch aus der Geschwindigkeitsdispersionskurve. Verwenden Sie dabei die Tatsache, dass die viriale Masse als:

$$M_{\text{virial}} \approx \frac{5R\sigma_r^2}{G}$$

geschrieben werden kann (warum ist dies der Fall?). Die Entfernung zur M32 ist 770 kpc, 1'' entspricht eines linearen Abstandes vom Zentrum von 3.7 pc.

4. Zeigen Sie, dass, falls die Oberflächenhelligkeit einer Galaxie dem $r^{1/4}$ -Gesetz (de Vaucouleurs) folgt

$$\log_{10} \left[\frac{I(r)}{I_e} \right] = -3.3307 \left[\left(\frac{r}{r_e} \right)^{1/4} - 1 \right]$$

die mittlere Oberflächenhelligkeit über eine Kreisfläche mit Radius r_e durch

$$\langle I \rangle = 3.607 I_e$$

gegeben ist. Für welche Galaxien ist dies der Fall?