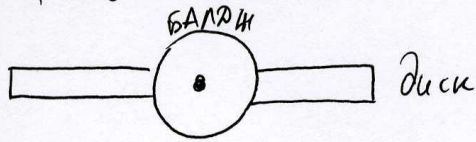


1) Структура галактики →



2) рисунок 2: центр галактики не имеет $v_{\text{вращ}}$ у него есть только скорость, связанная с 3-м Хаббла: $v = 950 = H \cdot r$, где $H = 68 \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}}$

⇓

$\Gamma_{\text{до галактики}} \approx 14 \text{ Мпк}$

3) Тогда скорости вращения $v_{\perp} - v = v_{\text{вп}} \cdot \sin(i) \in [0; 1100-950]$

$[0; 150] \text{ км/с}$

$v_{\text{вп}} \Rightarrow v_{\text{луч. в п}} = v_{\text{вп}} \cdot \sin i$

$b = a \cos i$

$\frac{b}{a} = \cos i \Rightarrow \cos i = \frac{1,67'}{8^s}$

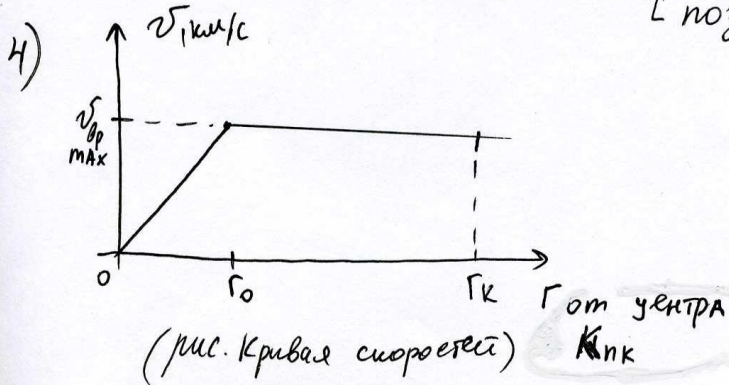
$\cos i = \frac{1,67'}{2^T}$

$v_{\text{вращ max}} \approx 300 \text{ км/с} \leq \frac{1}{2} \approx \sqrt{\frac{11}{36}} = \sin i \leq \cos i = \frac{5}{6}$

$i \approx 30^\circ$

Заметим, что по второму графику $v(r)$ большая ось галактики $\approx 2^\circ$ и справа по α изопота = $20^\circ \Rightarrow \psi = 90^\circ$

↑ позиционный угол

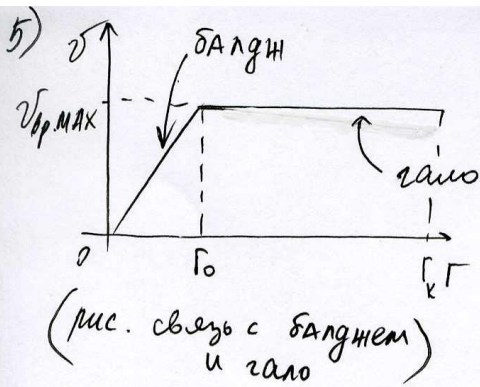


Заметим, что v становится равным $v_{\text{вращ max}}$

НА $\Gamma_0 = 14 \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^\dagger$

$\Gamma_0 = 2,8 \text{ кпк}$

и от $\Gamma = 0$, до Γ_0 РАСТЕТ линейно



$$\sqrt{\frac{GM_{\text{балдж}}}{r}} = v_{\text{вр. макс}}$$

$$M_{\text{балдж}} = \frac{r v_{\text{вр. макс}}^2}{G}$$

$$M_{\text{балдж}} = \frac{2,8 \text{ кпк} \cdot (310 \text{ км/с})^2}{G}$$

$M_{\text{балдж}} \approx 5 \cdot 10^{10} M_{\odot}$

~~Учитывая, что в балдже масса сосредоточена в центре, то можно считать, что балдж — это сферическое облако звезд.~~

$$r_k \approx 14 \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot 2' \approx 3r_0 = 8,3 \text{ кпк}$$

$$\sqrt{\frac{GM_{\text{балдж}}}{r}} = \sqrt{\frac{GM_{\text{галактики}}}{3r_0}} \Rightarrow M_{\text{галактики}} \approx 3M_{\text{балдж}}$$

$M_{\text{галактики}} \approx 1,5 \cdot 10^{11} M_{\odot}$

б) Чтобы $v_{\text{вр. макс}}$ после r_0 оставалась $= \text{const}$ нужно чтобы плотность имела опред. зависимость:

$$0 \rightarrow r_0 \quad \sqrt{\frac{GM}{r}} = v$$

$$\sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{G \rho \frac{4}{3} \pi r^3}{r}} = \sqrt{\frac{4}{3} G \rho} r = v$$

$$\sqrt{\frac{4}{3} G \rho} r = v$$

$$r_0 \rightarrow r_k \quad m(r) = \frac{v_{\text{вр. макс}}^2 \cdot r}{G} \quad \rho = \text{const, м.к.}$$

$$\frac{4}{3} G \rho r_0^2 = v_{\text{вр. макс}}^2 \quad v \sim r$$

$$m = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho$$

$$dm = \frac{4}{3} \pi 3 r^2 dr \rho$$

$$dm = 4 \pi r^2 \rho dr$$

$$\frac{\rho_0}{3} = \frac{v_{\text{вр. макс}}^2}{r_0^2 \cdot 4 \pi}$$

$$dm = 4 \pi r^2 \rho dr = \frac{v_{\text{вр. макс}}^2 \cdot dr}{G}$$

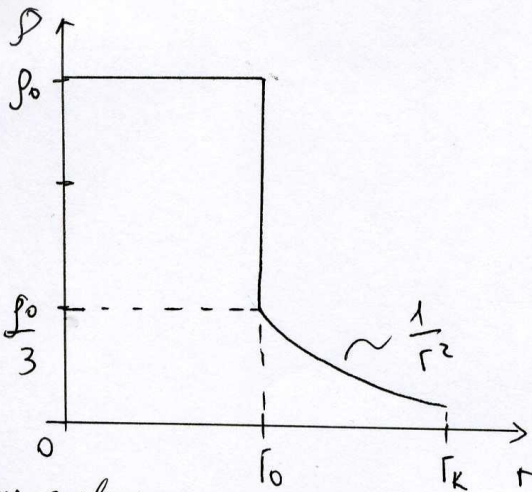
$$4 \pi r^2 \rho = \frac{v_{\text{вр. макс}}^2}{G}$$

$$\rho = \frac{v_{\text{вр. макс}}^2}{G \cdot 4 \pi r^2} = \frac{v_{\text{вр. макс}}^2 \cdot r_0^2}{r^2 \cdot G \cdot 4 \pi r^2}$$

$$\rho = \frac{\rho_0}{3} \cdot \frac{r_0^2}{r^2}$$

Тогда зависимость $\rho(r)$:

280-3



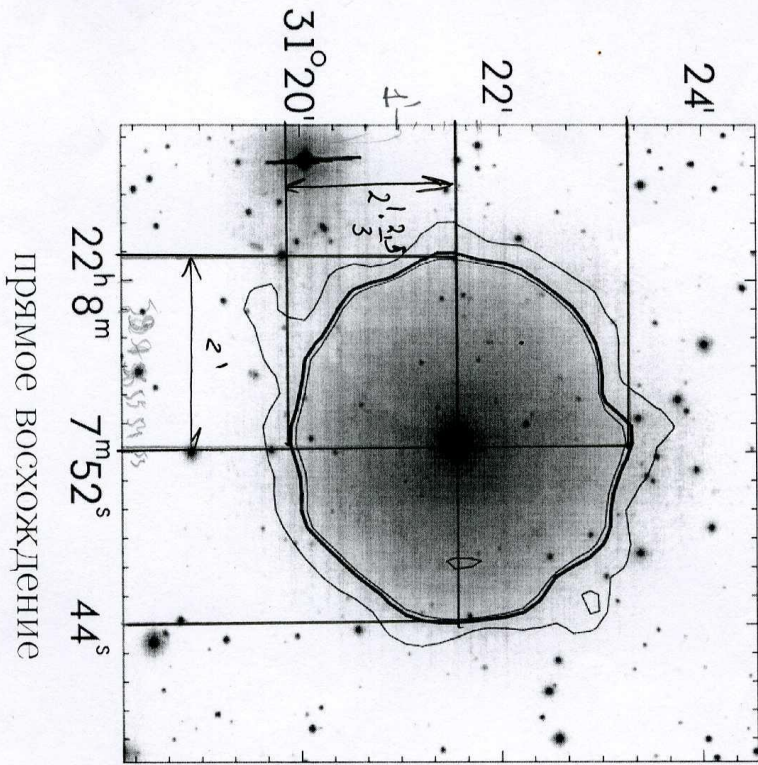
$$\rho_0 = \frac{v_{вр. max}^2 \cdot 3}{4 \pi r_0^2}$$

(рис. зависимость $\rho(r)$)

Ответ: • $i \approx 30^\circ$, $\psi = 90^\circ$

- r_0 до галактики ≈ 14 Мпк
- рис. кривая скоростей (на стр. 1)
- $M_{балджа} \approx 5 \cdot 10^{10} M_\odot$; $M_{галактики} \approx 1,5 \cdot 10^{11} M_\odot$
- рис. связь с балджем и гало (стр. 2)
- рис. зависимость $\rho(r)$ (стр. 3)

склонение



скорость (км/с)

