

1) $\theta \approx 90^\circ$ - поперечный угол

\Rightarrow Большая полуось параллельна оси прямого восхождения.

Контур угловые размеры галактики по α и по δ для этого проведем к галактике касательные, параллельные осям координат.

$$\Delta \delta = 2' \cdot \frac{10}{6} = 3,33'$$

$$\Delta \alpha = 16^s \cdot \frac{13}{12}$$

$$\rho_\delta = \Delta \delta \quad \rho_\alpha = \Delta \alpha \cdot \cos \delta = 16^s \cdot \frac{13}{12} \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} =$$

$$= 20 \cdot 13 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 10 \cdot 13 \cdot 1,7 = 217'' = 4'$$

$$\cos i = \frac{\rho_\delta}{\rho_\alpha} = \frac{3,33}{4} \approx \frac{10}{12} = 1 - \frac{1}{6} \approx 0,83 \approx \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$i = 30^\circ$ - угол наклона галактики к картинной плоскости

2) $V_c = 950 \text{ км/с}$ - скорость центра галактики
отн. нашей галактики

$$V_c = H D$$

$$D = \frac{950 \text{ км/с}}{68 \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}}} \approx \frac{950}{68} = 14 \text{ Мпк}$$

↑
расстояние
до галактики

$$V = \frac{V_0}{\cos i}$$

из-за наклона
галактики к картинной плоскости

Ког 205

стр 2/4

$$V = \frac{V_0}{\cos i}$$

V_0 - скорость на галактике

Заметим, что скорость линейно растет от расстояния внесть до галактики галактики
расстояние $0,5'$ от центра. $\beta' = 0,5'$

Далее скорость выходит на плато

$$V = 2V_0$$

$$V_{\text{плато}} = \frac{150 \text{ км/с}}{\cos i} = \frac{150}{0,83} = 150 \cdot (1 + 0,17) \approx 150 \cdot 1,17 = 175,5 \text{ км/с}$$

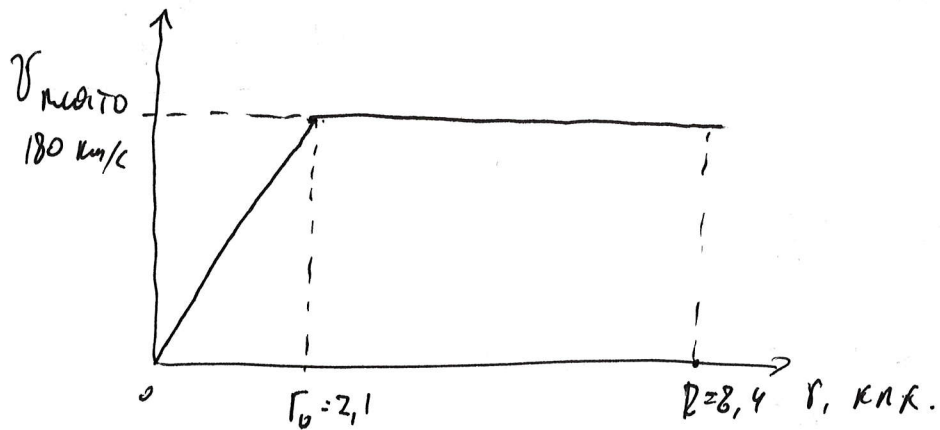
$$\left\{ \begin{array}{l} V = V_{\text{плато}} \frac{r}{r_0} \quad \text{при } r < r_0 \\ V = V_{\text{плато}} \quad \text{при } r \geq r_0 \end{array} \right.$$

$$R = D \cdot \frac{\beta_2}{2} = 14 \cdot 10^3 \text{ кпк} \cdot \frac{240}{2 \cdot 206265} =$$

$$= 14 \cdot 10^3 \cdot \frac{240}{4 \cdot 10^5} = 14 \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 14 \cdot 0,6 = 8,4 \text{ кпк}$$

↑
радиус галактики

$$r_0 = \frac{\beta'}{\frac{\beta_2}{2}} \cdot R = \frac{2 \cdot 0,5}{4} \cdot 8,4 = 2,1 \text{ кпк}$$

3) $v, \text{ км/с}$ 

Ког 205
 ГР 3/4

участок линейной зависимости скорости от расстояния соответствует закону

Кеплера - Ньютона.

4) для закона $v_{\text{ньютона}} = \sqrt{\frac{GM_{\text{звезда}}}{r_0}}$

$$M_{\text{звезда}} = \frac{v_{\text{ньютона}}^2 r_0}{G} = \frac{(180 \cdot 10^3)^2 \cdot 2.1 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{16}}{6.7 \cdot 10^{-11}}$$

$$= \frac{1.8^2 \cdot 10^{10} \cdot 6.3 \cdot 10^{19}}{6.7 \cdot 10^{-11}} = 3.2 \cdot 10^{41} \text{ кг} = \frac{3.2 \cdot 10^{41}}{2 \cdot 10^{30}} = 1.6 \cdot 10^{11} M_{\odot}$$

$$M_{\text{галактик}} = \frac{v_{\text{ньютона}}^2 \cdot R}{G} = 4 M_{\text{звезда}} = 6.4 \cdot 10^{11} M_{\odot}$$

5) $v^2(r) = \frac{GM(r)}{r}$ $v^2(r) \cdot r = GM(r)$

$$d(v^2(r) \cdot r) = d(GM(r))$$

$$2v(r) dv \cdot r + v^2(r) dr = G dM = 4\pi r^2 dr \cdot G \cdot \rho(r)$$

$$\rho(r) = \frac{2V(r) \cdot r \cdot \frac{dV}{dr} + V^2(r)}{4\pi r^2 \cdot G}$$

Колл 205
СТР 4/4

при $r < r_0$: $V = V_{max} \cdot \frac{r}{r_0}$

$$\rho(r) = \frac{2V_{me} \cdot \frac{r}{r_0} \cdot \frac{V_{me}}{r_0} + V_{me}^2 \frac{r^2}{r_0^2}}{4\pi r^2 G} = \frac{3V_{me}^2}{4\pi r_0^2 G} = \text{const } \rho$$

при $r > r_0$ $V = V_{max}$ $\frac{dV}{dr} = 0$

$$\rho(r) = \frac{V_{me}^2}{4\pi r^2 G}$$

$$\rho_{avg} = \frac{3V_{me}^2}{4\pi r_0^2 G} = \frac{3 \cdot 1,8^2 \cdot 10^{10}}{4 \cdot 3 \cdot (2,1 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{16})^2 \cdot 6,7 \cdot 10^{-11}} =$$

$$= \frac{3 \cdot 3,2 \cdot 10^{10}}{4 \cdot 3 \cdot 6,3^2 \cdot 10^{38} \cdot 6,7 \cdot 10^{-11}} = \frac{3,2}{4 \cdot 40 \cdot 6,7} \cdot 10^{-17} =$$

$$\approx 2 \cdot 10^{-20} \text{ кг/м}^3$$

