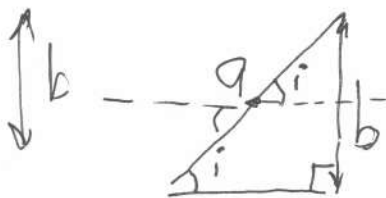
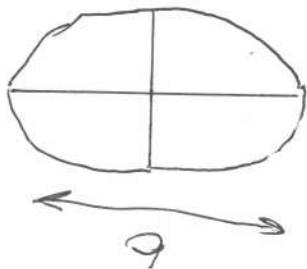


1. Т.к. галактика спиральная, её форму можно принять за окружность. Так как сказано, что она обладает сферической симметричной плотностью, а при удалении от центра вращательной материи увеличивается (характерно для галакт. типа S), поверхностная яркость падает сферически симметрично при удалении от центра к краю.

• На левом изображении масштаб по осям одинаковый (20" на деление в градусной мере.), поэтому мы можем судить о визуальной форме галактики по изопотам, ничего не перемеривая. (что разует)

• На крайней изопоте заметно утолщение. Его я и буду считать большой полуосью (a), а ширину линии спозиционирован углом около 140° (135°, если мерить транспортиром; менее завершим, что это не возбраняется). Соответственно, малая полуось - меньше, ей перпендикулярная (b)

• Измерив a и b линейкой, а получим $a \approx 4,5 \text{ см}$; $b \approx 6 \text{ см}$.

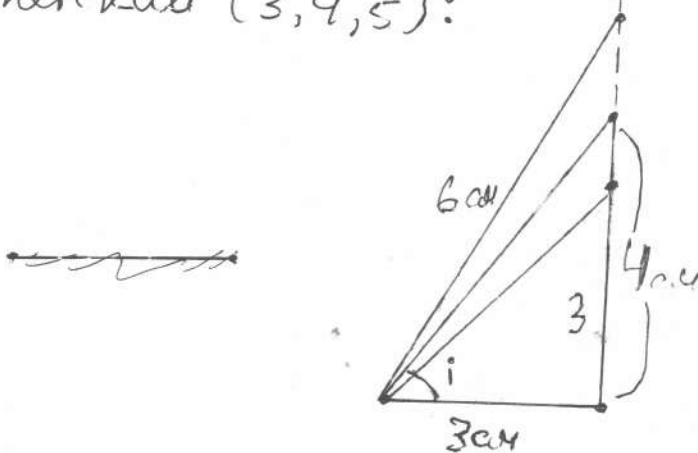


144 зрения

Пусть угол (наклонный) наклона i к лучу зрения есть наклонение i :

$$i = \arcsin\left(\frac{b}{a}\right) = \arcsin\left(\frac{4}{5}\right)$$

Значение нетабличное, но его можно оценить с большой точностью, если вспомнить, что треугол. с гип. 5 и кат. 4-егиетки (3, 4, 5):



Как заметно, $i \in (45^\circ; 60^\circ)$ и находится где-то посередине между ними ближе к 45° . Получаем $i \approx 52^\circ$ ($52,5^\circ$ при помощи транспортира, но это из-за ширине)

2. Воспользуемся правой диаграммой. | 300 - 2
 В системе отсчёта галактики центр неподвижен, а относительно М.П. движется со скоростью, равной $950 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ (будем считать это в уме до конца решения.)

• Для собственного движения галактики многовато, поэтому будем считать это движение следствием хаббловского расширения:

$$v = H \cdot D; D = \frac{950}{40} \text{ Мпк} \approx 13,6 \text{ Мпк} - \text{искомое расстояние.}$$

• Этим можно воспользоваться для определения размера галактики, что пригодится в дальнейшем. Из диаграммы видно, что основная масса галактики сосредоточена в пределах $2'$ от центра по α . Это и будет угловой радиус $r = \frac{R}{D}$, где R - реальный радиус.

$$R = \frac{2 \cdot 60''}{2 \cdot 10^5''} \cdot 13,6 \cdot 10^3 \text{ кпк} \cdot \frac{3}{5} \cdot 13,6 \text{ кпк} \approx \frac{40}{5} \approx 8 \text{ кпк},$$

что в 2 р. меньше радиуса М.П.

3. Диаграмма симметрична (с большой толкостью) поэтому можно рассматривать одну её сторону.

• Проведём через центр линию посередине углового поля. Видно, что в каком-то моменте v растёт, а потом перестает меняться. на отметке $v = 150 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ (все данные без учёта движения центра $v = v_{\text{измер}} - v_{\text{центр}}$)

• Начертим график (лист 300 - 5), используя данные из диаграммы. Как среднюю скорость логично брать наиболее тёмную точку на заданном r . Из-за нехватки времени мне не удалось взять достаточное точек для наиболее точного графика, но в целом кривая вращения получается похожей на то, что можно увидеть в учебниках.

4) Воспозвуждено ранее полученными | 300-3
данными для расчета массы галактики:

$R = 8 \text{ кпк}$, на этом расстоянии $v = 150 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ (звезда на краю диска будет в приближении испытывать воздействие тяжести всей галактики):

$$v^2 = \frac{GM}{R} \Rightarrow M = \frac{v^2 R}{G} = \frac{(1,5 \cdot 10^5)^2 \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{6,7 \cdot 10^{-11}} =$$

$$= \frac{2,25 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1,5}{6,7} \cdot 10^{40} \text{ кг} = 8 \cdot 10^{40} \text{ кг} = 4 \cdot 10^{10} M_{\odot} \text{ (Это также}$$

можно получить, приняв, что М.П. и галактика - тонкие диски с равной плотностью по площади, тогда $M \propto R^2$, и массы отличаются в 4 раза масса М.П. около $10^{11} M_{\odot}$ - оценка массы галактики адекватна)

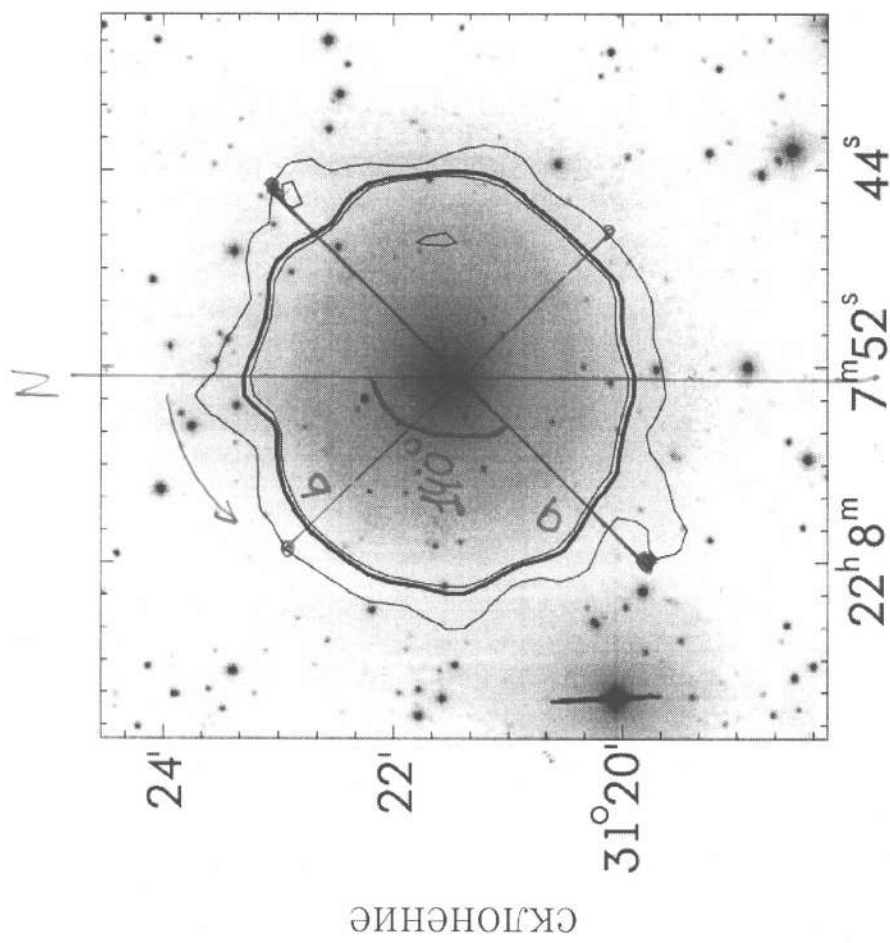
• Найдем массу балджа: на гравитации он выведет, как уплотнение вблизи центра размером $\approx 1,3'$, что соответствует $5,2 \text{ кпк}$. Средняя скорость в балдже (полюсу) составляет около $70 \frac{\text{км}}{\text{с}} = v_B$

$$\text{Аналогично } M_B = \frac{v_B^2 R_B}{G} = \frac{4 \cdot 10^8 \cdot 5,2 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{6,7 \cdot 10^{-11}} =$$

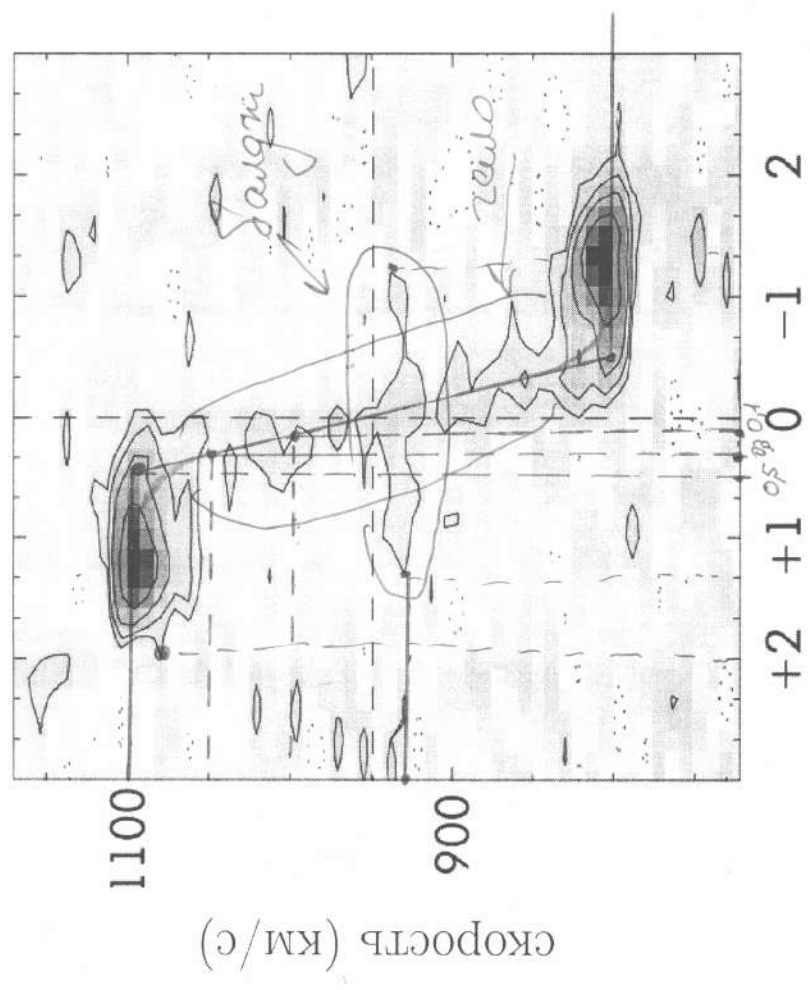
$$= \frac{4 \cdot 5,2 \cdot 2 \cdot 1,5}{6,7} \cdot 10^{38} \text{ кг} = \frac{12 \cdot 5,2}{6,7} \cdot 10^{38} \text{ кг} \approx 10^{39} \text{ кг} \approx 5 \cdot 10^8 M_{\odot}$$

5) Балджи - уплотнение около центра галактики - около средней меньшей скорости. Они отмечены на бланке 300-4, как и все предыдущие измерения.

300-4



прямое восхождение



расстояние от центра галактики
вдоль большой оси (угловые минуты)

11-0

300-5

