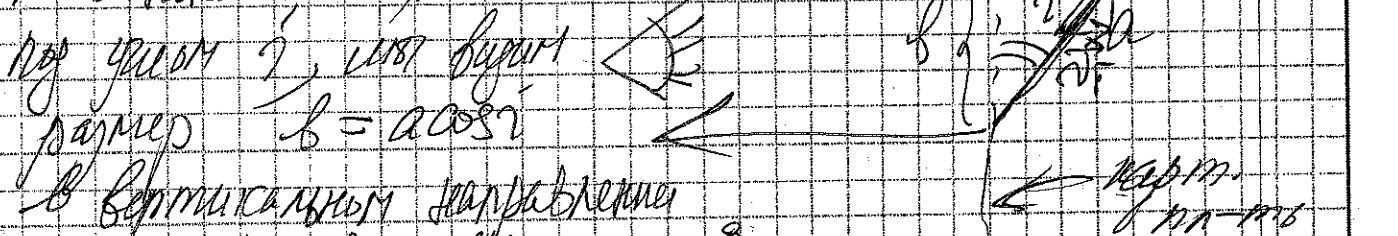


Во-первых, оценим размеры галактики. Для этого определим масштабы по оси  $b$  делений оси экваториальной соответствуют  $2'$   
 $\Rightarrow$  1 деление это  $0,33'$   
 6 делений оси экваториальной —  $2'$   
 т.к.  $3600'' = 15 \cdot 3600''$ , то  $2' = 120'' = 2'$   
 $\Rightarrow$  1 деление это тоже  $0,33'$ . Масштабы по всем осям одинаковы.

Вся галактика состоит из светлого центра и тусклого (относительно) гало (примерно светлой области). Границы гало соответствуют структурным линиям (см. рис). Размеры галактики по осям почти равны  $14$  делениям

т.е.  $a = 14 \cdot 0,33' \approx 4,62'$ , а вертикальной —  $14$  делениями, т.е.  $b = 14 \cdot 0,33' = 4,62'$

Ясно, что вообще в природе галактика должна быть примерно симметрична и иметь примерно размер, соответствующий  $a$ . Однако в силу того, что плоскость галактики наклонена к картинной



в вертикальном направлении  
 $\Rightarrow \cos i = \frac{b}{a} = \frac{14}{14} = 1 - \frac{3}{14}$

Поскольку каллибратора у нас нет, считаем

В приближении малых углов,  $\cos i \approx 1 - \frac{i^2}{2}$ ,  $[\sqrt{2}] = \text{rad}$   
 $\Rightarrow i^2 = \frac{6}{11} \approx 0,36$ , отсюда  $i \approx 0,6 \text{ rad}$

$$\Rightarrow i \approx 35^\circ \Rightarrow \sin i \approx 0,5$$

Кроме того, доминирующее направление движения в первом приближении соответствует горизонтальному направлению, так что возмущения угла  $\varphi$  от  $[\varphi = 90^\circ]$  (то есть углы от оси симметрии) возрастают, то  $N$  сверху, а направления оси же  $K$  и  $M$ ).

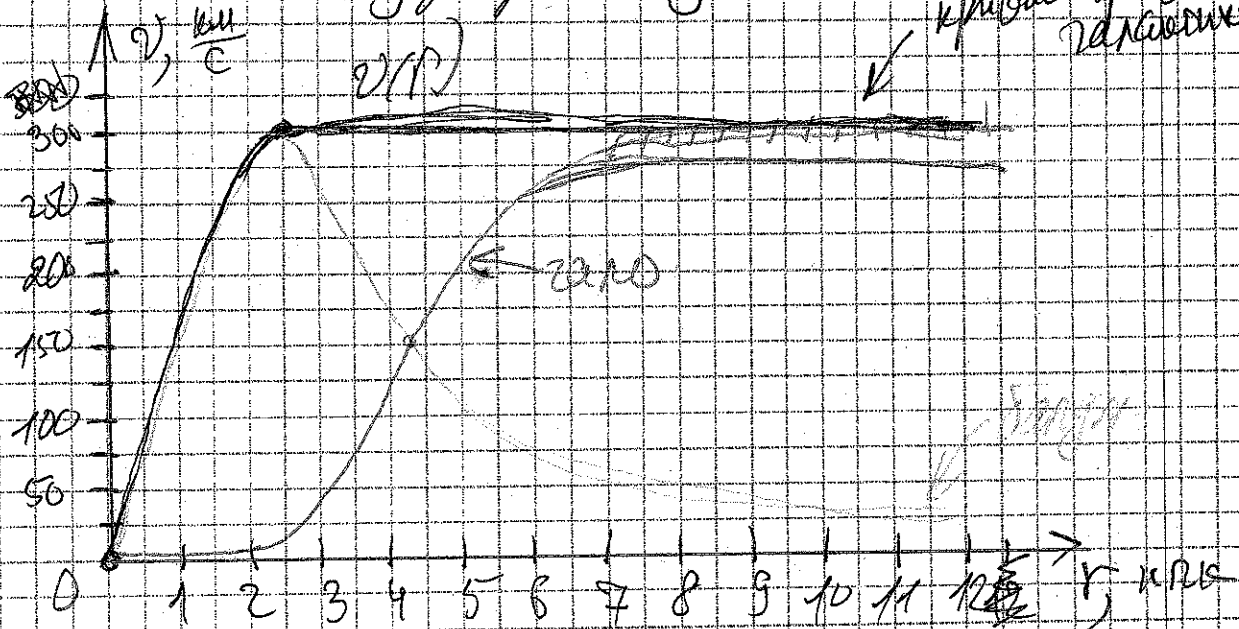
Переходим к диаграмме скоростей. Видно, что центр галактики имеет линейную скорость относительно нас  $v_{\text{го}} = 950 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ . Если, что это происходит в силу Хаббловского расширения Вселенной. Тогда по закону Хаббла  $v_{\text{го}} = H_0 D$ , где  $D$  — истинное расстояние до галактики.

$$D = \frac{v_{\text{го}}}{H} \approx \frac{950 \frac{\text{км}}{\text{с}}}{70 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}} \approx 13,5 \text{ Мпк}$$

Зная это, можно найти пространственный размер галактики, её угловой радиус  $\alpha \approx 3'$   
 $\Rightarrow$  пространственный  $R_g = \alpha D \approx 12 \text{ кпк}$

Вернемся к диаграмме скоростей. Все вычисления вращаются вокруг галактики (более точный расчет радиусов  $\varphi$  относительно от центра) увеличивают (по радиусу) удалим от центра практически линейно до  $r \approx \frac{2}{3} R_g = 2,6 \text{ кпк}$  (для красной величины можно даже взять  $r = 2,5 \text{ кпк}$ ), а затем выходя на  $r = 10 \text{ кпк}$

Возьмем скорость центра, получим относительные скорости вращения вещества (а точнее, их проекции) на луч зрения) от  $O$  до  $150 \frac{км}{с}$  на плато, коррелируясь эффект проекции, в каждой точке линейная скорость вращения вещества  $v = \frac{v_{\text{ц}} r}{R} \approx 2 \text{ км}$ . Таким образом,  $v$  уменьшается от  $O$  в центре до  $\sim 300 \frac{км}{с}$  на плато (всего) как видно из диаграммы в начале (до плато) скорости падает линейно с расстоянием от центра, но зато на контакту  $D$  имеем линейное, а скорость падает не  $\frac{1}{R} \approx 2$  приведем также к линейной) так,  $v \sim v(r)$  будет иметь следующий вид:



Таким образом, очевидно, что  $v(r)$  соответствует рис. можно увидеть на диаграмме ниже (с линейной формой скорости до  $2,5 \text{ км}$  а далее с падением  $\sim \frac{1}{r}$  до  $O$ )

и поле (радиусы скорости  $v(r)$  и в баллоне)  
 Значит, чтобы закон Ньютона для массы  $m$ , вращающейся на радиусе  $r \approx 2,5 \text{ км}$ . Если, поле на ней действует сила притяжения со стороны всего баллона  $M$   
 Тогда  $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{GM}}{r}$

$$M = (3 \cdot 10^5)^2 \cdot 2,5 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 10^{-11}$$

$$M = \frac{7,5 \cdot 10^{30}}{9,8 \cdot 10^{-11}} = 7,5 \cdot 10^{41} \text{ кг}$$

Угловая скорость  $\omega = \frac{v}{r} \propto r^{-3/2}$   
 $\Rightarrow$  Найдем  $L_{\text{пол}} \approx 0,2 \text{ км/ч}$ , т.к. вращение планет  
 $v_{\text{пол}} \approx 450 \frac{\text{км}}{\text{с}} \Rightarrow L_{\text{пол}} \approx 6 \cdot 10^{42}$  если считать  
 большую часть массы планеты, расп.  $\approx 10^{24} \text{ кг}$

То же в силу линейной скорости  $v(r)$   
 $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} = \frac{GM}{3} \frac{1}{r} \Rightarrow v(r) = \frac{3v_0}{4\pi r} = \omega r$

в баллоне плотность атмосферы и поле

$$g_0 \approx 9,8 \cdot \rho \frac{r^2}{M} = g_0$$

А в поле в силу постоянного скорости

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} + \frac{4\pi r}{3} \rho r (r - r_0), \quad r_0 = 2,5 \text{ км}$$

$M$  - масса баллона

$$\Rightarrow v(r) = \frac{3v_0}{4\pi r} \sqrt{1 - \frac{r_0}{r}}$$

При недостатке места для записи просите дополнительный бланк ответов

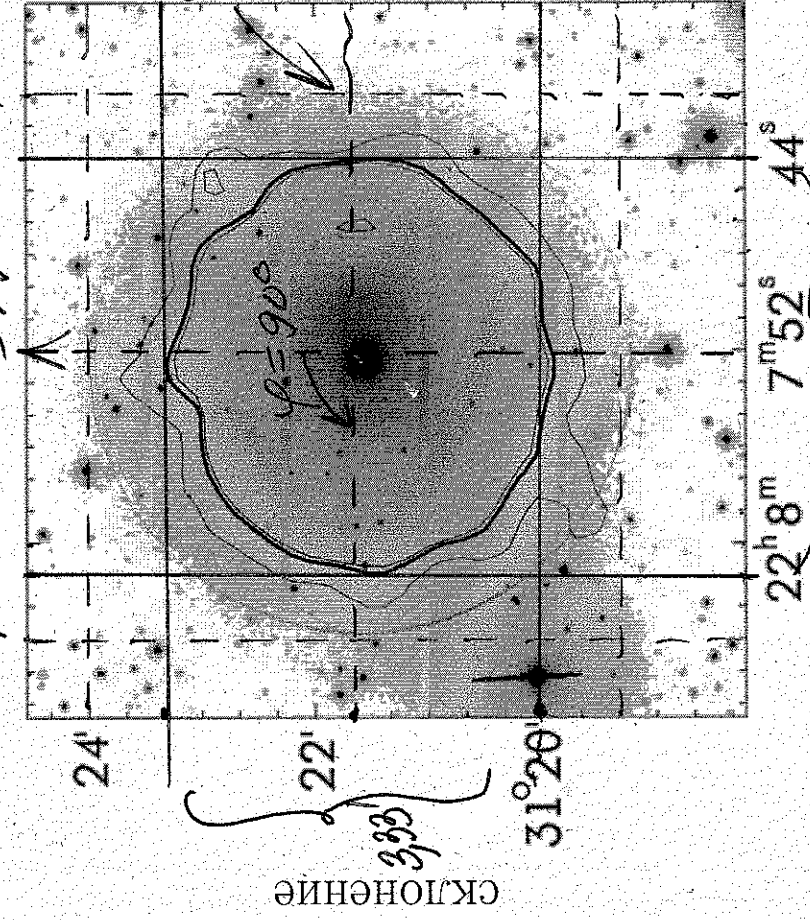
$$v(r) = \begin{cases} g_0, & \text{если } r \leq r_0 \\ \frac{3v_0}{4\pi r} \sqrt{1 - \frac{r_0}{r}}, & \text{если } r > r_0 \end{cases}$$

где  $r_0 \approx 2,5 \text{ км}$   
 $v = 300 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

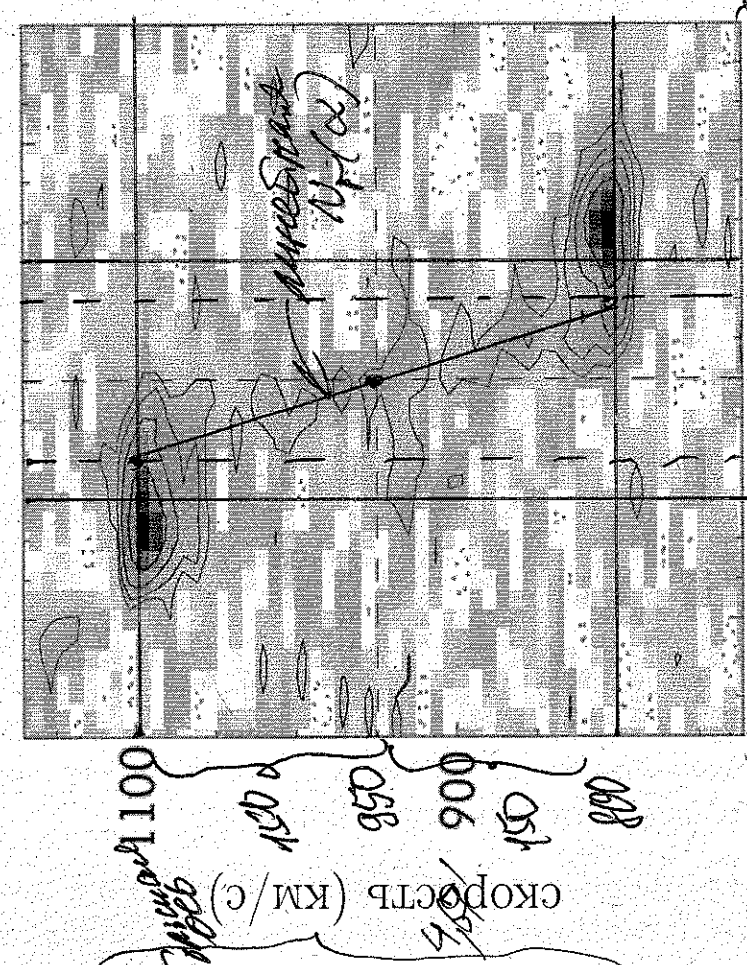


Шифр 6/3 Страница № 5 из 8

5/07/81



прямое восхождение  $22^{\text{h}} 8^{\text{m}} 7^{\text{m}} 52^{\text{s}} 44^{\text{s}}$



расстояние от центра галактики  $+2 +1 0 -1 2(\infty)$

вдоль большой оси (УГЛОВЫЕ МИНУТЫ)