

1) Работаем с левой ручкой (Филтр R)

Конец галактики можно определить по "25 узоре"  
~~25~~  $25 \frac{m}{\pi}$  это первая жирная линия

2) Определим масштаб

по  $\delta$   $5,9 \text{ см} - 4'$

от миза  $\rho_{010}$

$\delta_{\downarrow} = 2,5 \text{ см}$

$\delta_{\uparrow} = 7,5 \text{ см}$

$\Delta \delta = 5 \text{ см}$

$\Delta \delta_0 = \frac{50}{59} \cdot 4' \approx \frac{5}{6} \cdot 4 = \frac{10}{3} \approx \cancel{3,33} \cdot 3,33' \approx 3,3'$

по  $\alpha$

$5,5 \text{ см} - 16^s$

Заметим что она ровно укладывается между этими

минут

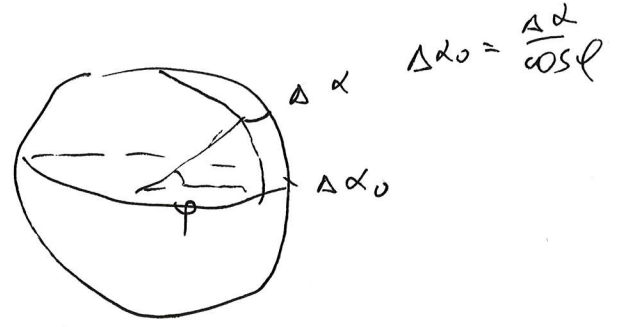
$\Delta \alpha = 16^s \approx (16 \cdot 15)'' = 4'$

$1^h = 15'$   
 $1^m = 15''$   
 $1^s = 15'''$

$\frac{16}{15} \cdot 16 \cdot 15 = 15(15+1) = 225+15 = 240'' = 4'$

т.к.  $\delta \approx 43^{\circ} 22'$

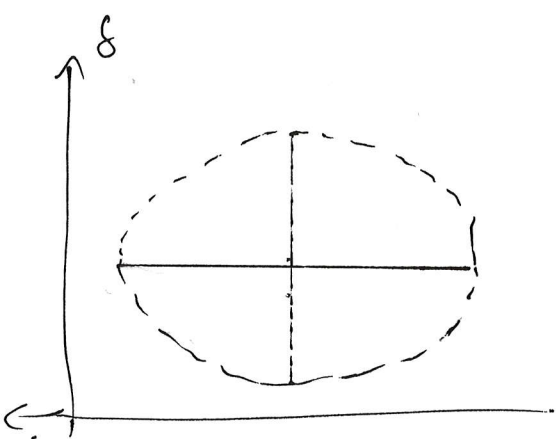
$\Delta \alpha_0 = \frac{\Delta \alpha}{\cos \delta} \approx \frac{4}{0,85} = \frac{20 \cdot 4}{17} \approx 4,7'$



3) Т.е. в реальности выверит так: (см рис)

4) Зная что спиральные галактики примерно круглые, а мы видим эллипс - проекцию на рисунке мы видим эллипс (Ф.Р.)

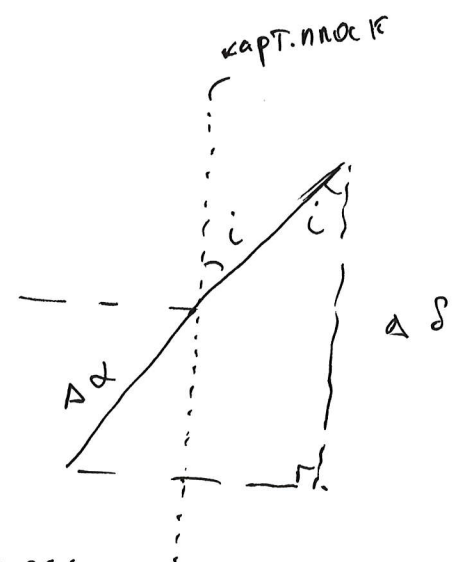
больше поперек ~~вертикаль~~ которого параллельна оси  $\alpha$  возмущающий угол  $\approx 90^{\circ} = \Omega \alpha$



из п.ч. понятно что т.к.  $\Omega \approx 90^\circ$  то он  
 спроецирован на нас и большая полуось не изм  
 Виз сборки

$$\cos i = \frac{\Delta \delta}{\Delta \alpha} = \frac{3,3'}{9,7'}$$

$$i \approx 47^\circ$$



5) ~~каждому~~

Мы определили что большая полуось  
 проходит по  $\delta = 31^\circ 21' 30''$  и // оси  $\alpha$   
 правый рис - срез по этой оси

6) опред масштаб

$$4,2 \text{ см} - 200 \text{ км/с}$$

в центре расст т. от  $V = 900$  ~~1,2 см~~ см

$$V_{\text{ц}} = 900 + \frac{1,2}{4,2} \cdot 200 \approx 950 \text{ км/с}$$

7) закон центра галактики угамеется с  $V_{\text{ц}} = 950 \text{ км/с}$

закон Хаббла ( $H = 68 \frac{\text{км}}{\text{с Мпк}}$ )

$$V = HR_1$$

$$R = \frac{V}{H} = 14 \text{ Мпк}$$

8) посчитаем ~~галактик~~ радиус Gal

$$\rho = \frac{\Delta \alpha}{2} = \frac{x}{R}$$



$$\frac{9,7 \cdot 60}{2 \cdot 206265} = \frac{x}{14 \cdot 10^6}$$

10 Мпк

$$x_1 = \frac{4,7 \cdot 60 \cdot 14 \cdot 10^6}{2 \cdot 206265} \approx 60 \cdot 14 \cdot 40 \approx 8500 \text{ пк} \approx 8,5 \text{ кпк}$$

~~22 x 18 кпк~~

$$\frac{4,7 \cdot 6 \cdot 14 \cdot 10^7}{4 \cdot 10^5}$$

$$D = 2x \approx 20 \text{ кпк}$$

9) Трудно мне берем  
 $V_r$  тогда из 3-го закона  
 $\sin i = \frac{V_r}{V_0}$



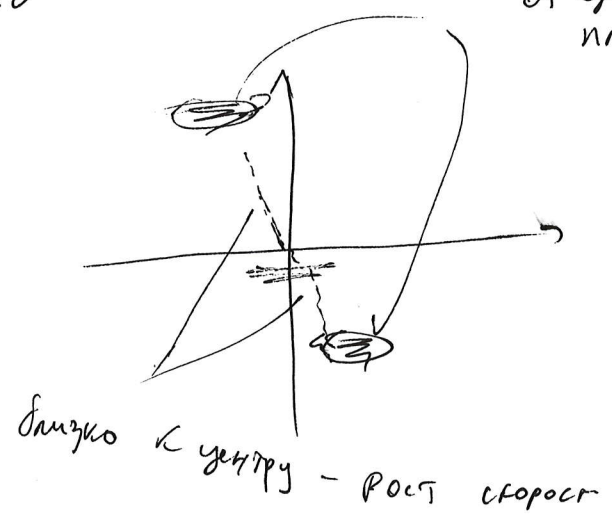
$$V_0 = \frac{V_r}{\sin i} = \frac{10}{7} V_r \approx 1,42 V_r$$

$$\sin i \approx \frac{3,5}{4,8} \approx \frac{35}{48} = \frac{35}{50} \approx \frac{7}{10}$$

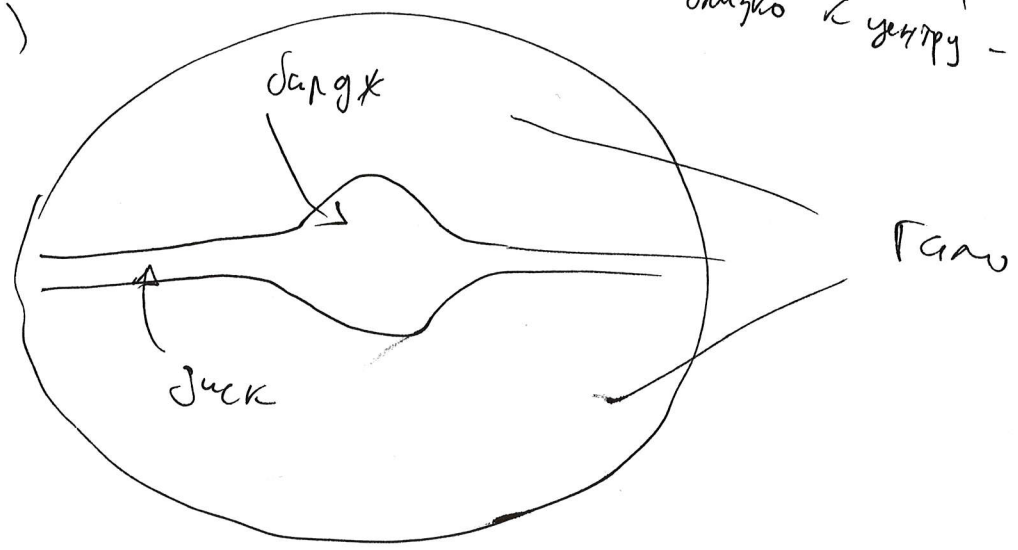
В гире  
 пружина в гире  
 от центра  
 плечо вращ

10) проанализируем график

~~11) Это не график ГС (H317)  
 кривая в гире~~



11)



12) скорость в пиках (гире)  
 $V_r \approx 1100 - 950 \approx 950 - 700 \approx 150 \text{ км/с}$   
 $V_0 = 1,4 \cdot 150 \approx 210 \text{ км/с}$

13) переведем ось минут в ось, расстояние от центра  
 $\beta = \frac{x}{R} \Leftrightarrow x = \beta R = \frac{\beta \cdot 14 \cdot 10^6 \cdot 60}{206265} = \frac{8,4}{2} \cdot 1000' = 4,2 \beta' \text{ КПК}$

14) для области близкой к центру зависимость аппроксимировать

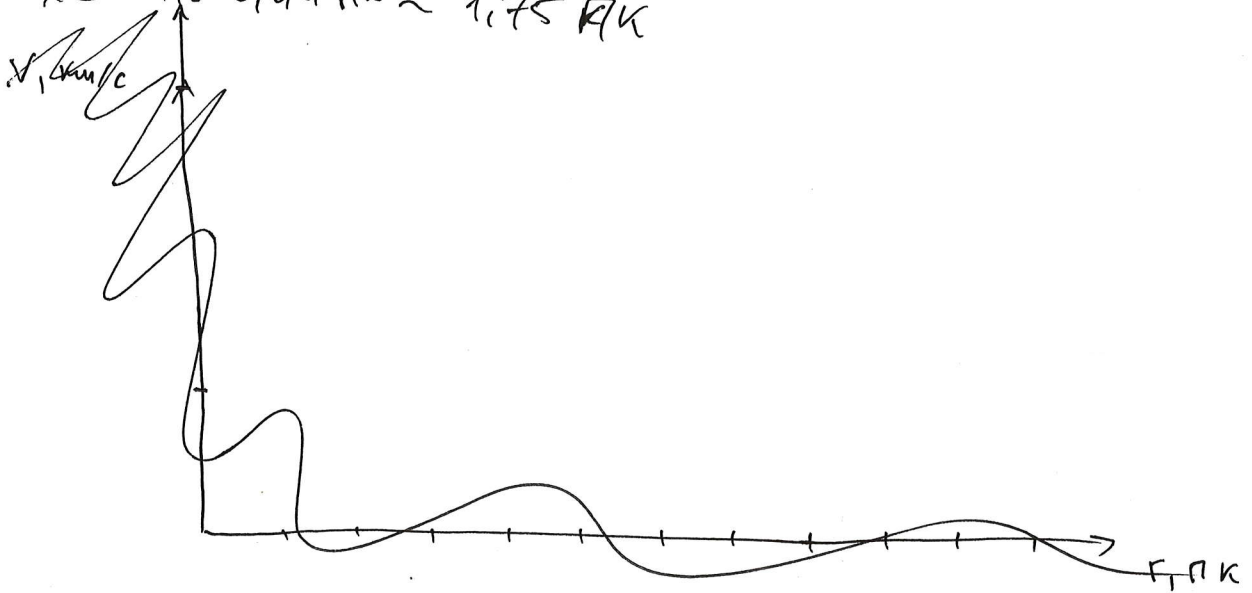
$v(\beta) = \frac{450}{\beta} \text{ км/с}$       $\frac{450}{5} \beta = 270 \beta$

$v_r = 150 \text{ км/с} = 270 \beta$

~~$\beta = \frac{150}{270} = 0.55$~~       $\frac{6.25}{3.25} = \frac{2.5}{1} = 0.66$   
 $x = -$

$\beta = \frac{150}{270} = \frac{5.3}{9.3} \approx \frac{5}{9} \approx 0.44$

$x = 4.2 \cdot 0.44 \text{ км} \approx 1.75 \text{ км}$



15) график

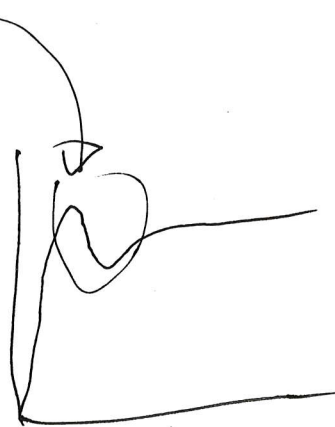
стоит бы построить

(где много пути !!!)

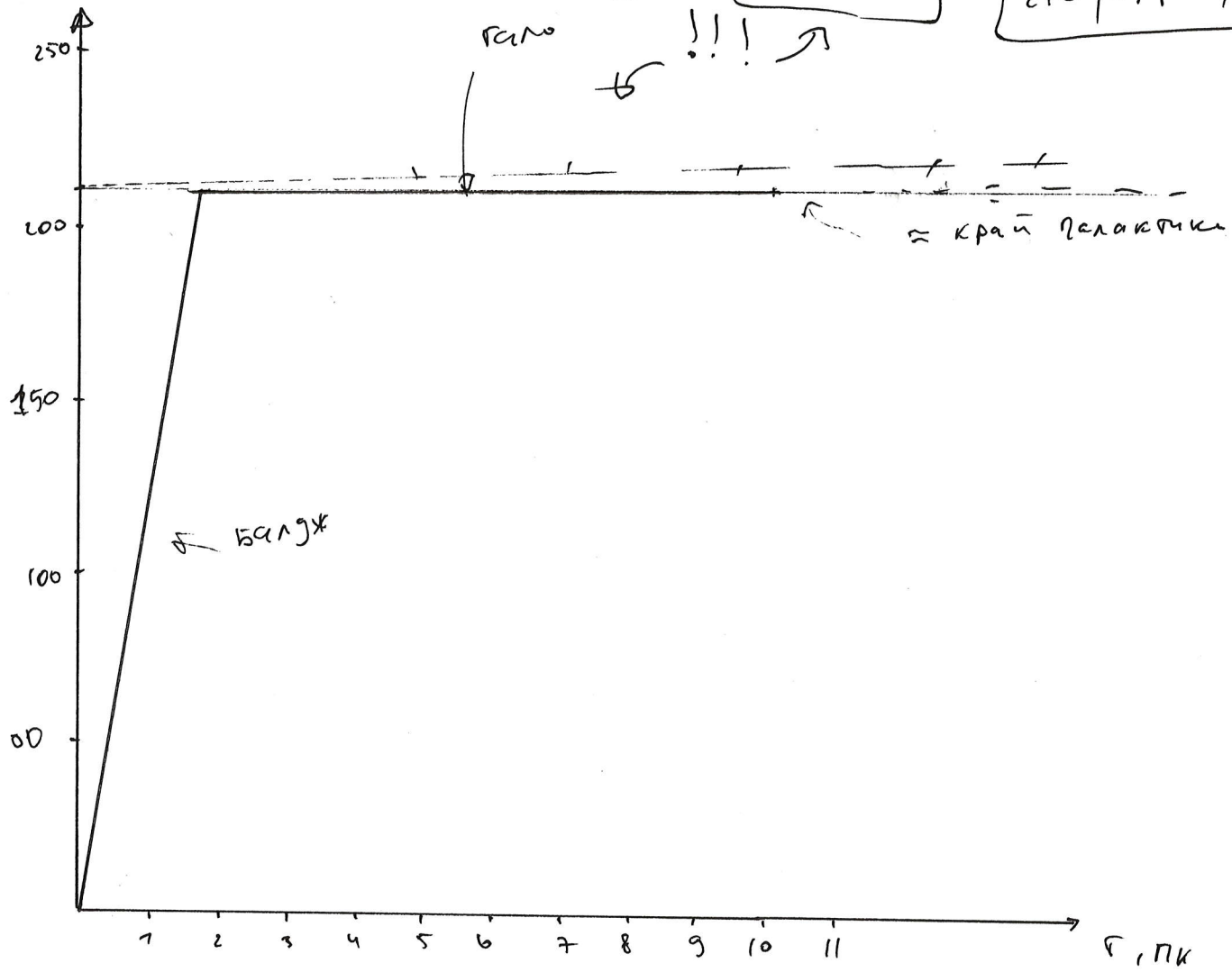
по качеству

графика

не позволяет



Дал (UGC 11914) 219 | СР 5/7



(b) Th вращающ  $\langle K \rangle = -\langle \Pi \rangle$  и Th вращающ

$$V^2 = \frac{GM}{R}$$

на расст  $\approx 10$  ПК  $V = 210$  км/с неслучайно.  
 с гравитацией собственной массы и dark matter

$$M = \frac{V^2 R}{G} = \frac{210000^2 \cdot 10 \cdot 206265 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 60''}{6,67 \cdot 10^{-11}}$$

$$= \frac{2,1^2 \cdot 10^{10} \cdot (2 \cdot 10^5 \cdot 10^4 \cdot 1,5 \cdot 10^{11})}{6,67 \cdot 10^{-11}} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{10+5+4+11}}{6,67 \cdot 10^{-11}}$$

$$= \cancel{2,6} 2 \cdot 10^{41} \text{ кг} = M_{\text{г}}$$

12) б)  $\text{langxe } r = 1,75 \text{ KMK} \quad v = 210 \text{ km/c}$  219 CTP 6 / 7

$$v = \frac{GM}{R}$$

$$M_5 = \frac{vR}{G} = \frac{2,1^2 \cdot 10^{10} \cdot 1,75 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{6,67 \cdot 10} =$$

$$\frac{M_r}{M_5} = \frac{R_5}{R_r} = \frac{1,75}{10} = \frac{10}{1,75} = \frac{10}{\frac{7}{4}} = \frac{40}{7} \approx 5,7$$

$$M_5 = \frac{M_r}{5,7} \approx 3,6 \cdot 10^{40} \text{ K2}$$

13) б)  $\text{langxe}$

$$v_0 = 0$$

$$v(1,75) = 210$$

$$v(r) = \frac{210}{1,75} = \frac{210 \cdot 4}{7} = 30 \cdot 4 = 120 \text{ km/c}$$

$$v = \alpha r = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$\alpha^2 r^2 = \frac{GM}{r}$$

$$\frac{\alpha^2}{G} = \frac{M}{r^3}$$

$\beta = \text{const}$  б)  $\text{langxe}$

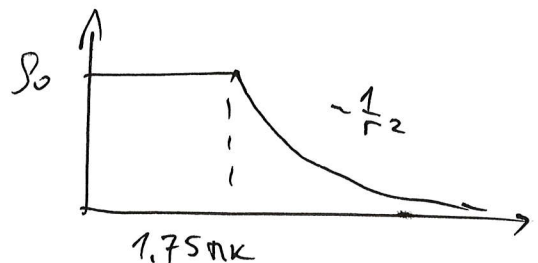
13) б)  $\text{raro}$

$$v = \text{const} = \beta = 210 \text{ km/c}$$

$$\beta^2 = \frac{GM}{r} = \frac{GM r^2}{r^3} \neq$$

$$\beta = \text{const} = \frac{r^2}{\beta}$$

$$\beta \sim \frac{1}{r^2}$$



| 219 | СТРА 7 / 7

$$20) \rho_0 = \frac{M_B}{\frac{4}{3}\pi R_B^3} = 0,25 \frac{M_B}{R_B^3} = 0,25 \frac{316 \cdot 10^{40}}{(1,75 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 10^{11})^3} =$$

$$\rho_0 = \frac{0,25 \cdot 3,6 \cdot 10^{40}}{8 \cdot 200 \cdot 10^{13 \cdot 3}} = \frac{0,25 \cdot 3,6 \cdot 10^{40}}{0,2 \cdot 10^3 \cdot 10^{39}} =$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{3,6}{10}}{\frac{2}{10}} \cdot 10^{-20} = \frac{36 \cdot 10}{4 \cdot 10 \cdot 2} = 10^{-20} =$$

$$= 4,5 \cdot 10^{-20} \text{ кг}^2/\text{м}^3$$

21) масса  $r = 1,75$

$$f(r) = \frac{\alpha}{r^2}$$

$$f = f_0 = f(1,75)$$

$$\frac{\alpha}{r^2} = \frac{\alpha}{(1,75 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{11})^2} = 4,5 \cdot 10^{-20}$$

$$\frac{\alpha}{1,75^2 \cdot 2^2 \cdot 1,5^2 \cdot 10^{18 \cdot 2}} = 4,5 \cdot 10^{-20}$$

$$\frac{\alpha}{40 \cdot 10^{-38}} = 4,5 \cdot 10^{-20}$$

$$\alpha = 180 \cdot 10^{-18} = 1,8 \cdot 10^{20}$$

$$f_B(r) = \frac{1,8 \cdot 10^{20}}{r^2} \quad r > 1,75 \text{ мк}$$