

1) $10 \text{ клк} = 3,85 \text{ см}$
 $x = 7,25 \text{ см}$

$x = \frac{10 \text{ клк} \cdot 7,25 \text{ см}}{3,85 \text{ см}} = 18,83 \text{ клк} - \text{размер бара}$

Рассмотрим первые 3 картинки. Если их сложить, то видно что галактика поворачивается на 45° между 1 и 3 картинкой галактика повернулось примерно на 90° . Т.к промежутки времени между картинками равны 50 миллионам лет, то соответственно между картинкой и 3 будет промежуток в 100 миллионов лет, тогда за 100 миллионов лет она прокрутится на 360° , найдем скорость:
 $\frac{360^\circ}{4 \cdot 10^{29} \text{ г}} = 9 \cdot 10^{-7} \text{ } \frac{1}{\text{г}}$

3) $R_0 = \frac{x}{2} = 8,5 \text{ клк}$

$5 \text{ см} = x$
 $\frac{10 \text{ см} - 10 \text{ клк}}{3,85}$
 $x = 2,6 \text{ клк}$
 $1 \text{ см} = 2,6 \text{ клк}$

Переводим $\frac{1}{\text{г}}$ в $\frac{\text{рад}}{\text{с}}$
 $\omega = \frac{9 \cdot 10^{-7}}{57,3 \cdot 365,24 \cdot 3600} = 5 \cdot 10^{-16} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

$x = 13 \text{ клк}$

Найдем массу балджа через формулу силы центростремительного ускорения

$F_{cp} = G \frac{M_0 m_2}{R^2}$, при этом $F_{cp} = m_2 a_y \Rightarrow \frac{G m_2 M_0}{R^2} = m_2 a_y$

$G \frac{M_0}{R^2} = a_y = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$ Из таблицы возьмем скорость примерно

походящую балджу по радиусу $v = 198 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

$M_0 = \frac{v^2 \cdot R}{G} = \frac{198000^2 \cdot 6,5 \cdot 1000 \cdot 3 \cdot 10^{16}}{7 \cdot 10^{-11}} = \frac{198^2 \cdot 6,5 \cdot 3}{7} \cdot 10^{36} = \frac{39204 \cdot 19,5}{7} \cdot 10^{36} = 1,1 \cdot 10^{41} \text{ кг} - \text{масса балджа}$

Рассчитаем массу галактики

$R_2 = 20 \text{ клк} = 2 \cdot 10^4 \text{ клк} = 2 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^{16} = 6 \cdot 10^{20} \text{ м}$

$G \frac{M_2}{R^2} = \omega^2 R$
 $M_2 = \frac{\omega^2 R^3}{G} = \frac{(5 \cdot 10^{-16})^2 \cdot (6 \cdot 10^{20})^3}{7 \cdot 10^{-11}} = \frac{25 \cdot 10^{-32} \cdot 216 \cdot 10^{60}}{7 \cdot 10^{-11}} = \frac{25 \cdot 216}{7} \cdot 10^{39} = 648 \cdot 10^{39} = 6 \cdot 10^{41} \text{ кг}$

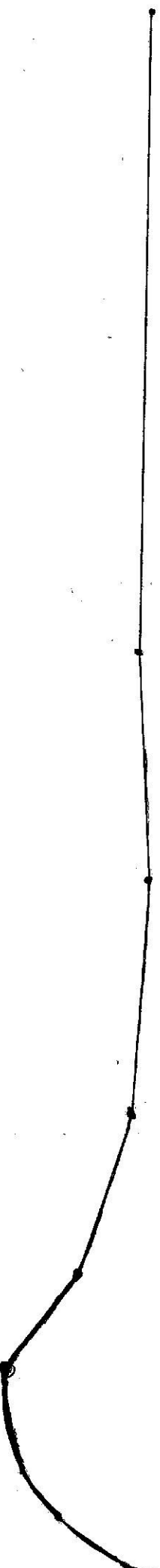
2).

13-2
9kl

1

°C

82.2 97.7 107 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000



4) Радиус коротации можно определить из ~~таблицы~~ зависимости ^{9 км} скорости вращения звезд галактики от радиуса. 13-3
9 км

Найдем скорость звезды из таблицы в $\frac{\text{км}}{\text{с}}$. Нужно подобрать такую звезду, которая по скорости будет схожа со скоростью бара.

$$1. 20 \text{ км} \cdot 1000 = 20000 \text{ км}$$

$$20000 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 2 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^{16} = 6 \cdot 10^{20} \text{ м} = 6 \cdot 10^{17} \text{ км}$$

$$\frac{v}{R} = \frac{19232}{6 \cdot 10^{17}} = 3,2 \cdot 10^{-16} \frac{\text{км}}{\text{с}} - \text{чуть меньше скорости бара}$$

$$2. 13,69 \text{ км} = 13 \cdot 10^3 \text{ км} = 13 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{13} \text{ км} = 39 \cdot 10^{16} \text{ км}$$

$$\frac{v}{R} = \frac{196}{39 \cdot 10^{16}} = 5 \cdot 10^{-16} \frac{\text{км}}{\text{с}} - \text{полностью соответствует скорости бара}$$

Следовательно радиус коротации будет равен 13,69 км

5) Зная размеры бара из 1 пункта и радиус коротации из 4 пункта можно вычислить является ли бар "быстрым".

$$R_{\delta} = 18,83 \text{ км}$$

$$R_{\kappa} = 13,69 \text{ км}$$

$$\frac{R_{\kappa}}{R_{\delta}} = \frac{13,69}{18,83} = 0,72$$

Следовательно бар данной галактики является быстрым

Черновик

13-1

400.000.000

36 | 4 · 10⁷

$\frac{36 \cdot 10^{-7}}{4} = 9 \cdot 10^{-7} \text{ 0/40}$

$\frac{198 \cdot 28}{198 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 25} = 7 \cdot 10^{-4}$

$\frac{198}{14} \Big| \frac{7}{22}$
58

$\frac{10 \cdot 5,5}{3,85} = \frac{10 \cdot 1,1}{0,77}$

$\frac{79}{9} + \frac{6,5}{5,3} = \frac{3,85}{0,77}$

$\frac{10}{3,85} =$

F_{TP} =

GM = R · W

$\frac{192}{12} \Big| \frac{6}{32} \frac{39}{1369} \frac{0}{0} \frac{4}{18,83}$

$\frac{1100}{77} \Big| \frac{77}{77} \frac{77}{77}$

$\frac{1100}{77} \Big| \frac{77}{77} \frac{77}{77} \frac{77}{77}$

$\frac{10}{3,85} =$

$\frac{1000}{770} \Big| \frac{385}{2,59} \frac{770}{2300} \frac{1925}{3750} \frac{3465}{1}$

$\frac{GM_{TP}}{R^2} = F_{TP} \frac{5090}{1883}$

F_{TP} = m₂ a

$a = \frac{v^2}{R} = w^2 R$

$\frac{57,3 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 36000}{4} = \frac{57,3 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 4}{35040 \cdot 57,3} = \frac{10^9}{10^9 \cdot 2 \cdot 10^6} = 5 \cdot 10^{-16}$

$\frac{24}{24} \frac{365}{96} \frac{24}{3285} \frac{96}{35040}$

$\frac{3504}{10512} \frac{39204}{24528} \frac{35}{17520} \frac{42}{2007792 \approx 2}$

$\frac{39204}{5600} \Big| \frac{7}{6 \cdot 10^{20}} \Big|^3 = 216 \cdot 10^{60}$

$\frac{196}{195} \Big| \frac{39}{5,02} \frac{39}{195}$

$14,28 \cdot 1000 = 14280 \text{ км} \approx 20000 \text{ км}$
 $1 \text{ км} = 10^3 \text{ м} = 10^6 \text{ мкм}$
 $20000 \text{ мкм} = 20 \text{ мкм}$

$\frac{42}{1764} \frac{42}{1764} \frac{42}{1764} \frac{42}{1764}$

$24 \cdot 10^{60} \text{ м}$

$5 \cdot 10^{-16}$

$\frac{25 \cdot 10^{-32}}{7 \cdot 10^4} = 25 \cdot 10^{-11} \cdot 216 \cdot 28$

$\frac{25 \cdot 10^{-11} \cdot 216 \cdot 28}{7 \cdot 10^4}$

$7 \cdot 10^4$

$\frac{36}{180} \frac{79}{180} \frac{25}{180}$

$\frac{78}{14} \Big| \frac{7}{25,7}$

$\frac{5511}{0081} \frac{1764}{1080} \frac{42}{80} \frac{42}{5400}$

$\frac{59}{585} \frac{11}{585} \frac{35}{585} \frac{50}{585}$

$\frac{585}{1883} \Big| \frac{1883}{72501385}$