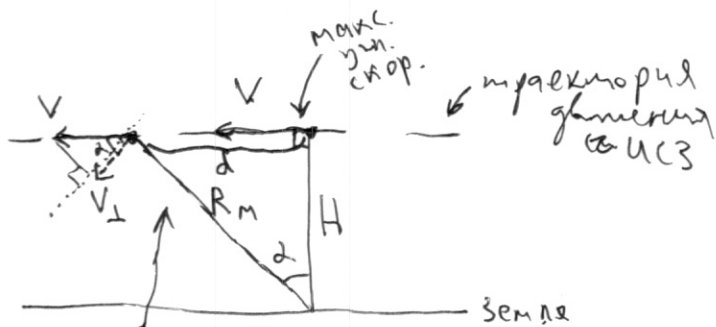


1. На вращение ~~у~~ Земли можно заметить, её скорости значительно меньше скорости

спутника (тем более чем пилзвесико, в какую сторону он вращается).

Для карана беспользуемая приближением "плоской Земли".



$$\omega = \frac{V_{\perp}}{R_m} = \frac{1}{2} \frac{V}{H} = \frac{1}{2} \omega_{\max}$$

$$\frac{V \cos \alpha}{\frac{H}{\cos \alpha}} = \frac{1}{2} \frac{V}{H}$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

Объясня с таким углом наклона приближение оправдано ( $H \ll R$ ).

Момент, когда упр. скорости стали равны половине макс.

$$V = 7,9 \frac{\text{км}}{\text{с}} \text{ — первая косм.}$$

$d = H \tan \alpha = H = 200 \text{ км}$  — расстояние, которое надо пройти к моменту прох. Земли до момента, когда упр. скор. уменьш. в 2 раза.

Минимальное время

$$T = \frac{2d}{V} = \frac{400 \text{ км}}{7,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}} \approx 50 \text{ с}$$

Ответ: 50 с



горизонтальная СПБ (косвенно и оптически).  
 Как мы видим, даже в нашей галактике ИСЗ  
 (покажем в периспире) едва ли поднимается над  
 горизонтом. В Агаме они еще и поднимаются над  
 горизонтом, солнце может появиться его только тогда в СПБ  
 светлая тень (по размеру видно, что даже в день  
 летней солнцестояния в полночь спускается, показав в  
 верхней кульминации, не освещен солнцем).

Проще увидеть спутник из СПБ в апогее.

Нам не известна дальность восходящего узла орбиты, но из видимого видно, что наблюдение  
 спутника в апогее по крайней мере практически возможно.

2. Для оценки видимости системы характерны полечными  
 характеристиками, а условия их видения (попадания в капа-  
 лор) — достаточно яркость при наблюдении в капа-  
 лоре. Так же будет означать, что звезда в характере наблюдения  
 практически возможно, если эта звезда (покажем на рисунке  
 характеры) достаточно ярка.

Предельная звезд. величина, достижимая Мессье, была равна  
 $6^m + 2,5 \cdot \lg\left(\left(\frac{6\text{мм}}{6\text{мм}}\right)^2\right) \approx 11^m$  (6мм — диаметр зрачка). Собранные  
 оптические телескопы (Телескоп Хаббла) могут в принципе  
 регистрировать объекты, звезд. вел. которых равна  $\approx 30^m$  (визуально  
 от времени экспозиции, на Hubble Ultra Deep Field, конечно, если  
 объект и не так далеко спадает, но для оценки мы возьмем  $30^m$ ).  
 Оценка как-нибудь, во сколько раз угловая звезда может быть  
 спадает характеры. Абс. зв. вел. Млечного пути  $\approx -21^m$ ;  
 яркие звезды, гипергиганты в суп. галактиках, в галактике  
 могут иметь абс. зв. вел.  $-8^m$  (очень не, субарктик и зрелые  
 звезды в галактике, даже вообще вообще, можно увидеть  
 только если она в непосредственной ее части, поэтому яркие очень  
 яркие звезды почти не видны просто потому что они  
 закрыты пылью; и вообще и вообще это грубая оценка).

Итак, для оценки означает, что оценка звезда стр. 13

На  $21^m - 8^m = 13^m$  дальше чем галактики. Гравитационно  
 несвязанная галактика, не  $30^m - 11^m = 19^m$  более  
 дальше, чем  $\left. \begin{matrix} \text{мл, км} \\ \text{был галактика} \end{matrix} \right\}$  Мессье. Значит количество галактик,  
 равно числу галактик, видимая зв. вел. которых ~~не~~  $\leq$  меньше  
 чем  $M_{\text{предг}} + 19^m - 13^m = M_{\text{предг}} + 6^m$ . ( $M_{\text{предг}}$  - предельная величина,  
 граница Мессье). Значит яркости галактик, которые можно  
 увидеть, могут быть в  $10^{0,4 \cdot 6} \approx 200$  раз меньше, чем яркости  
 (возможные сверхновые) у ~~таких~~ самых ярких галактик,  
 которые надлежат Мессье.

$E \sim \frac{1}{d^2}$ , ~~Число галактик на пути зрения~~  
 $\uparrow$  яркость       $\uparrow$  расстояние

$N \sim V \sim d^3$   
 $\uparrow$  кол-во       $\uparrow$  объём

Значит общее кол-во галактик примерно равно

$(\sqrt{200})^3 \cdot 28 \approx 2750 \cdot 28 \approx 75000 \approx 10^5$

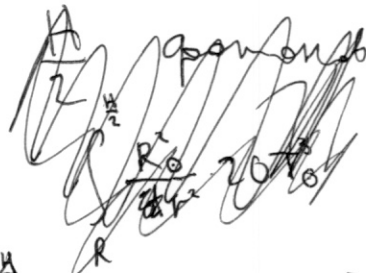
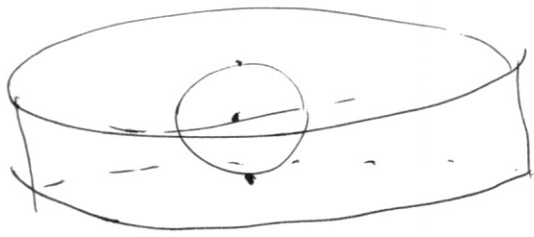
$\uparrow$   
 сколько  
 галактик  
 у Мессье

В силу неопределённости того, что  
 значит "принципиально возможно наблю-  
 деть", оценка весьма грубая

Ответ:  $\sim 10^5$



Посчитать звезды в центре галактики. В центре галактики



Фотониф  
 $\int_{R_0}^{R_1} \frac{R_0^2}{r^2} \cdot 20 T_0^3 \cdot 4\pi r^2 dr =$

$= \frac{H}{2} \cdot 80 R_0^2 T_0^3 \cdot \pi \approx 120 H R_0^2 T_0^3$  (всего)

Фотониф вне этой сферы по группе галактики сферич,  
 разрезав галактику на "конечки"

$\int_{\frac{H}{2}}^{R_1} n(r) \cdot \frac{H}{2} \cdot 2\pi r dr = \int_{\frac{H}{2}}^{R_1} \frac{R_0^2}{r^2} \cdot 20 T_0^3 \cdot 2\pi r H dr =$

$= 20 \cdot 2\pi R_0^2 T_0^3 H \cdot \ln \frac{2R_1}{H} \approx 120 H R_0^2 T_0^3 \cdot \ln 50$

Всего получается  $120 \cdot H R_0^2 T_0^3 \cdot (\ln 50 + 1) \approx$   
 $\approx 420 H^2 R_0^2 T_0^3$

$R_0 = 7 \cdot 10^5 \text{ км} = 7 \cdot 10^9 \text{ см}$

$T_0 = 6000 \text{ К} = 6 \cdot 10^3 \text{ К}$

$H = 300 \text{ нк} = 300 \cdot 200000 \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \cdot 10 \text{ м} = 9 \cdot 10^{19} \text{ см} \approx 10^{20} \text{ см}$

$420 \cdot H \cdot R_0^2 \cdot T_0^3 = 420 \cdot 10^{20} \cdot 50 \cdot 10^{18} \cdot 200 \cdot 10^9 =$   
 $= 4,2 \cdot 10^{2+20+4+18+9} = 4,2 \cdot 10^{53}$

Звезде требуется меньше фотониф; где диаметр звезды,  
 но в среднем  $3 \cdot 10^{53}$ . Всего звезды  $\sim 2 \cdot 10^{11}$ , так что

Получается  $6 \cdot 10^{64}$  фотониф, т.е. порядка  $10^{65}$  фотониф.

Сначала прикинуть среднее  $\frac{L}{T}$ , но сейчас на самом деле  
 зависит от расстояния и т.д. (неприменимо в том, что

Итого:  $\sim 10^{65}$  фотониф

такое "группа галактики" даёт довольно много

5. Для начала определим, какую скорость ~~спутника~~ <sup>спутника</sup> должен задать нам все аппараты огня иными с расчетом. определим.

$$\Delta V = V \cdot \ln \frac{M_{\text{нач}}}{M_{\text{кон}}} = 4,5 \frac{\text{км}}{\text{с}} \cdot \ln 6,4 \approx 1,8 \cdot 4, \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx 8,1 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Радиус космополитной орбиты  $R \approx 42000 \text{ км}$ .

Скорость на ней  $V_0 = \frac{42000 \cdot 2 \pi \text{ км}}{86400 \text{ с}} = \frac{42 \cdot 31,2}{864} \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx \frac{20,4}{27} \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx 3 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ .

Вторая космическая скорость на этой орбите  $\approx 4,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ .

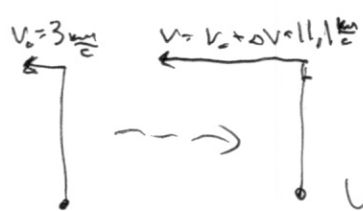
Предварим с тем, чтобы получить переменные значения либо не будем. Когда получим переменные концы.

Если мы иными образом предположим разность скорости  $\Delta V$  когда один элемент со скоростью  $V$ , так увеличится

на  $\frac{(V+\Delta V)^2}{2} - \frac{V^2}{2} = V\Delta V + \frac{\Delta V^2}{2}$ , из чего видно, что получим когда мы хотим увеличить  $\Delta V$  на переменные когда прибавим, когда у нас уже есть большая скорость, но есть переменные в результате орбиты, которая у нас есть сейчас.

Если мы предположим <sup>близ</sup> иными с камерой начала, то после начальной траектории, пока Земля у равной будет скоростью

$$V_{\text{кон}} = \sqrt{2 \cdot \frac{E_{\text{кон}}}{m}} \approx \sqrt{2 \cdot \left( \frac{(11,1 \frac{\text{км}}{\text{с}})^2}{2} - \frac{(3 \frac{\text{км}}{\text{с}})^2}{2} \right)} = \sqrt{114 \left( \frac{\text{км}}{\text{с}} \right)^2} \approx 10,7 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$



Направим эту скорость соответствующим образом к скорости Земли, но уменьшая скорость орбиты. Концы будут

$30 \frac{\text{км}}{\text{с}} + 10,7 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 40,7 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ , что все равно чуть-чуть меньше II космической для концы ( $42 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ ). Это значит, что мы можем получить энергию, чтобы преодолеть промежуточный этап маневр:

направим сколько нужно топлива чтобы получить Землю и чуть больше, чтобы <sup>бы</sup> "отлетать" от Земли (направление иными направлением на Смп N 7

туда скорости отки. Звук была надр. против её  
формации. После этого начинаем падать на Солнце,  
скорость увеличивается, и в перигелии мы добавляем  
ещё скорости, выходящая орбиту. За несколько  
минут, сделанных в ~~тот~~ перигелии, мы увеличим  
энергию настолько, что можем покинуть солнечную  
систему. (т.е. т.е, скорость в  $40 \frac{км}{с}$  уже до момента  
появления на орбиту выходящей орбиты, ~~т.е. т.е.~~).