

N 3

Длина волны $H\alpha$ - $6563 \text{ \AA}$, но у галактики она сильно смещена. Так смещение очень большое, то найдем ^{лучевую скорость галактики} ~~от красной~~ ^{красной} ~~линии~~.

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{7000 \text{ \AA} - 6563 \text{ \AA}}{6563 \text{ \AA}} \approx \frac{1700 \text{ \AA}}{6563 \text{ \AA}} = \frac{13}{535} = \frac{1}{5} \approx 0.2$$

$$v = \frac{300000 \text{ км/с}}{5} = 60000 \text{ км/с}. \text{ Следовательно, что галактика}$$

~~большая скорость из-за в следствии закона Хаббла~~
 $z = 0.2 < 0.3 \Rightarrow$ можно применить закон Хаббла
 Тогда найдем R :

$$v = HR \Rightarrow v = 60000 \text{ км/с} \Rightarrow R = \frac{v}{H} \approx \frac{60000 \text{ км/с}}{70} = \frac{5000}{7} \approx \frac{4000}{7} \approx 700 \text{ Мпк}$$

по ширине линии можно понять, что галактика находится к нам не перпендикулярно. Так как $\angle$ между пл. галактики и лучом зрения не 90° , и нас просят оценить, во сколько раз что ~~на~~ луч зрения лежит в плоскости галактики. Тогда:

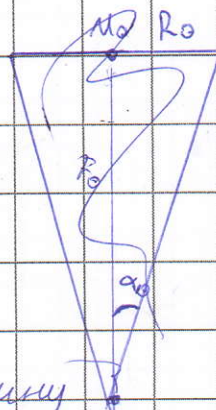
$$\frac{7000 - 6563}{6563} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{v_{\text{max}}}{c} \Rightarrow v_{\text{max}} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \cdot c = \frac{16 \text{ \AA}}{2 \cdot 6563 \text{ \AA}} \cdot c = \frac{8}{7900} \cdot 300000 \text{ км/с} = \frac{24000}{79} \text{ км/с} \approx \frac{24000}{80} = 300 \text{ км/с}$$

№ 2

$$\alpha_0 = 1",75$$

Найдём F_0 :

$$F_0 = \sin \alpha_0 \cdot R_0$$



оценим абсолютную звездную величину по $V_{\max}$: $L \sim V_{\max}^3$ для видимого диапазона, тогда

$$\frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{мл.}}} = \left(\frac{300}{240}\right)^3; L_{\text{мл.}} \approx 2 \cdot 10^{10} L_0; \text{ тогда}$$

$$L_{\Gamma} = \left(\frac{5}{4}\right)^3 \cdot 2 \cdot 10^{10} = \frac{125 \cdot 2}{64} \cdot 10^{10} L_0 \quad \text{найдем абсолют.}$$

зв. величину зв. величину галактики (на $V=10$)

$$M_{\Gamma} = M_0 - 2,5 \log \left(\frac{125 \cdot 2}{64} \cdot 10^{10} \right) = M_0 - 25 - 2,5 \log \left(\frac{1252}{64} \right) \approx$$

$$\approx 5 - 25 - 2,5 \log(4) \approx -20 - 2,5 \log(4)$$

$$M_{\text{мл.}} = m - 5 \log R \Rightarrow m = M - 5 \log R$$

$$m \approx -25 - 2,5 \log(4) + 5 \log(7 \cdot 10^8) = -25 + 5 \cdot 8 - 2,5 \log(4) +$$

$$+ 5 \log(7) = 15 - 2,5 \log(4) + 5 \log(7) = 15 + 2,5 \log\left(\frac{49}{4}\right) \approx$$

$$\approx 15 + 2,5 = 17,5^m - \text{Ответ.}$$

№ 5.

Будем считать, что звезды распределены равномерно на небесной сфере. Предмет, что если мы сможем увидеть звезды в x раз ближе,

чем при наблюдении глазом, то ^{если расстояние} ~~среды~~ ^{взя} звезда
 в 3 раз кажутся-то звезда с $m=0^m$; то мы
 сможем увидеть её на максимальном расстоянии,
 равное $\sqrt{x^2} \cdot r_{из}$, $r_{из}$ расстояние изначальное
 тогда мы сможем увидеть ^{примерно} в $x^{\frac{2}{3}}$ больше
 звезда

$$x^{\frac{2}{3}} = \frac{300615205}{6000} \approx 50100$$

$$x = 50100^{\frac{3}{2}}$$

функцию промощающую силу:

$$m_{max} = 6^m + 5 \log(50100)^{\frac{2}{3}} = 6^m + \frac{5}{3} \log(50100) \approx$$

$$\approx 6^m + \frac{5}{3} \log 1000 + \frac{5}{3} \log 5 \approx 6 + 5 + \frac{10}{3} \approx 6 + 5 + 3 =$$

$$\approx 14^m$$

N1

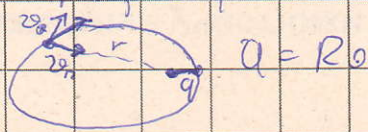


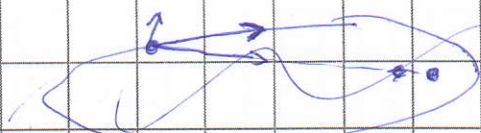
Для начала нужно предложить
 притяжение Земли.
 до L_1 на шар действует Земля
 и тянет ЗСИ вначале
 пути и на точке L_1 :

$$\frac{m v_n^2}{2} - \frac{G_{лм}}{R_0} = \frac{m v_n^2}{2} - \frac{G_{лм}}{R_{L_1}}; v_n - v_{начальная}; v_n -$$

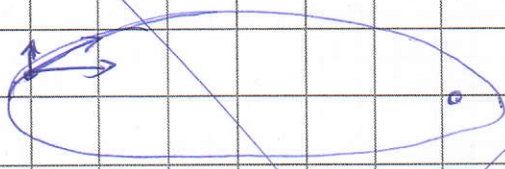
v_n на переходе из орбиты Земли на орбиту Солнца.

Теперь нарисуем примерную траекторию движения
 шара, когда он находится в грав. поле $\odot$:





Полмём, что орбита
будет очень вытянутой,
из-за чего $v_p \gg v_a$, тогда возьмём v_p
как полную скорость. Возмём, что орбита
вытянута. Возмём, что мы сейчас вблизи
афелия (чтобы r была минимальна)



$$a = \frac{1,496 \cdot 10^8 + 696000}{2} \text{ км}$$

$$a(1+e) = q, \quad 0,5 \cdot 1,496 \cdot 10^8 \cdot a \cdot (1-e) = q \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,5 \cdot (1,496 \cdot 10^8 - 696000)_{\text{км}} = 696000_{\text{км}}$$

$$e = 1 - \frac{696000}{0,5 \cdot (1,496 \cdot 10^8 - 696000)} \approx 1 - \frac{200000}{2,75 \cdot 10^8} \approx 1 -$$

$$- \frac{200000}{700000000} \approx 0,99$$

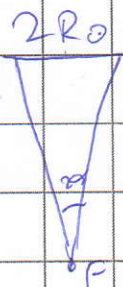
$$v_a = \frac{GM}{a} \left(\frac{1+e}{1-e} \right)$$

Мы не можем. Траектория не может быть эллиптической, т.к. v на $v = 1a.e \Rightarrow 30 \frac{\text{км}}{\text{с}} \Rightarrow q > R_0$.

Тогда орбита гиперболическая.

$$\text{Возмём } v_a = \sqrt{v_p^2 + v_a^2}$$

N2.



$$F \sim \frac{1}{m}$$

$$F = \text{ctg } \alpha \cdot R_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{ctg } \alpha \sim \frac{1}{m}; \text{ т.к. } R \text{ не}$$

$$\text{Тогда } F \sim \frac{R}{m}$$

$$F = F_0 \cdot \frac{R \cdot M_0}{R_0 \cdot M}$$

$$F_0 = \text{ctg } 1^\circ 75' \cdot R_0 \approx \frac{1725}{206265} \cdot 696000 \text{ км} \approx$$

$$\approx \frac{1102000}{206265} \approx 6$$

$$\approx 400000 - 206265 \text{ км} \approx 200000 \text{ км} \approx 8 \cdot 10^9 \text{ км}$$

$$F = 8 \cdot 10^9 \text{ км} \cdot \frac{2 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{696000 \text{ км}} \cdot \frac{R [\text{км}]}{M [\text{кг}]}$$

N4

Считая, что радиус орбиты меняется медленно, можно сказать, что Юпитер успеет синхронизировать свой период ^{вращения} с солнечным ^{вращения} вращением, так как орбита ^{всегда} примерно круговая, тогда $T_{\text{вращ.}} = T_{\text{обращ. юп. в момент падения.}}$

$$T_{\text{обращ.}}^2 = a^3; a \approx R_0 + R_{\text{юп.}}$$

$$T = a^{\frac{3}{2}} \approx \left(\frac{770000}{1,496 \cdot 10^8} \right)^{\frac{3}{2}} \approx \left(\frac{750000}{150000000} \right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{1}{200} \right)^{\frac{3}{2}} =$$

$$= \left(\frac{1}{\sqrt{2} \cdot 10} \right)^3 = \frac{1}{2\sqrt{2} \cdot 1000} = \frac{\sqrt{2}}{4000} \approx \frac{1}{2800} \text{ лет} \approx \frac{1}{10} \text{ сут.}$$