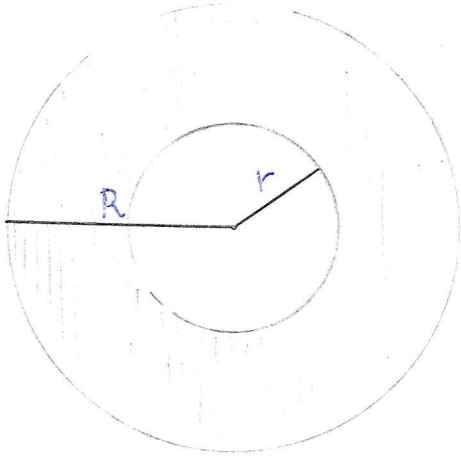


4. П.к. масса Земли равна $\sim 6 \cdot 10^{24}$ кг, то масса пояса Койпера равна $6 \cdot 10^{24} \cdot 10^{-2}$ кг = $6 \cdot 10^{22}$ кг (масса пояса Койпера составляет 1% от массы Земли).



$$R = 50 \text{ а.е.} = 5 \cdot 15 \cdot 10^8 \text{ км} = 75 \cdot 10^{11} \text{ м}$$

$$r = 30 \text{ а.е.} = 3 \cdot 15 \cdot 10^8 \text{ км} = 45 \cdot 10^{11} \text{ м}$$

$$S = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2) = \pi(5625 \cdot 10^{22} - 2025 \cdot 10^{22}) \text{ м}^2 =$$

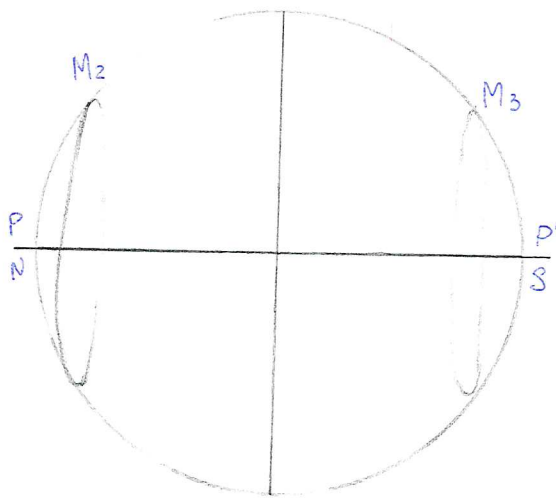
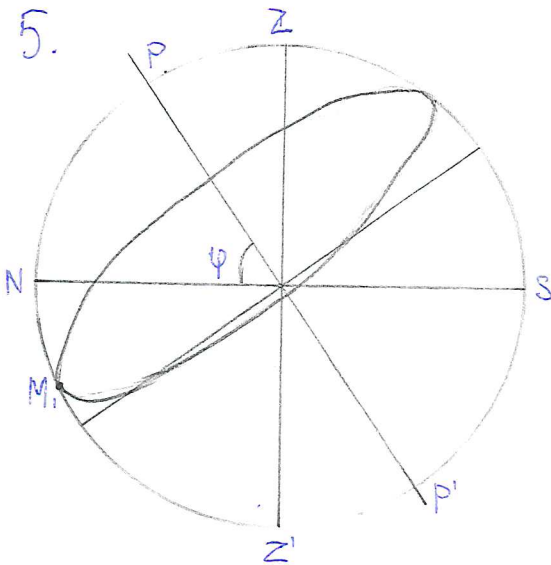
$$= \pi \cdot 3600 \cdot 10^{22} \text{ м}^2 = 11304 \cdot 10^{22} \text{ м}^2$$

$$M = 6 \cdot 10^{22} \text{ кг} = 6 \cdot 10^{25} \text{ г}$$

$$X = \frac{M}{S} = \frac{6 \cdot 10^{25} \text{ г}}{11,3 \cdot 10^{25} \text{ м}^2} = 0,53 \text{ г/м}^2$$

Ответ: на каждой м^2 поверхности такого кольца приходится 0,53 г.

5.



В самой нижней точке (M_1) Альфацентавра находится в нижней кульминации. Зная, что $\varphi = 60^\circ$ и $h = -25^\circ$, найдем $\delta_{\text{н}}$.

$$\delta_{\text{н}} = 90^\circ + h - \varphi = 90^\circ - 25^\circ - 60^\circ = 5^\circ$$

В самой верхней точке (M_2, M_3) Альфацентавра находится в верхней кульминации, но т.к. не известно где (в каком полушарии) находится звезда, точек две.

Для M_2 $\delta = 90^\circ - h + \varphi = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$, для M_3 $\delta = h + \varphi - 90^\circ = 43^\circ - 90^\circ = -47^\circ \Rightarrow \delta_0 = \pm 47^\circ$

Пусть $\varphi = 41^\circ$ (крайняя южная точка), тогда

h_1 (Альтаира) $= 90^\circ + \delta - \varphi = 90^\circ + 5^\circ - 41^\circ = 54^\circ$, h_2 (Альтаира в сев. полушарии) $= 90^\circ - \delta + \varphi = 90^\circ - 47^\circ + 41^\circ = 84^\circ$, h_3 (Альтаира в южн. полушарии) $= 90^\circ + \delta - \varphi = 90^\circ - 47^\circ - 41^\circ = 2^\circ$

Ответ: Альтаир и Фалькаур можно наблюдать * на крайней южной точке России.

2. П.к. расстояние между ближайшими звездами составляет 1 св. г., в 1 св. г.³ содержится одна звезда.

$V_{св} = 4\pi R^3 = 4\pi \cdot (90 \text{ св. г.})^3 = 4\pi \cdot 729 \cdot 10^3 \text{ св. г.}^3 = 9156240 \text{ св. г.}^3 \Rightarrow$ шаровое скопление состоит из $\sim 9156 \cdot 10^6$ звезд.

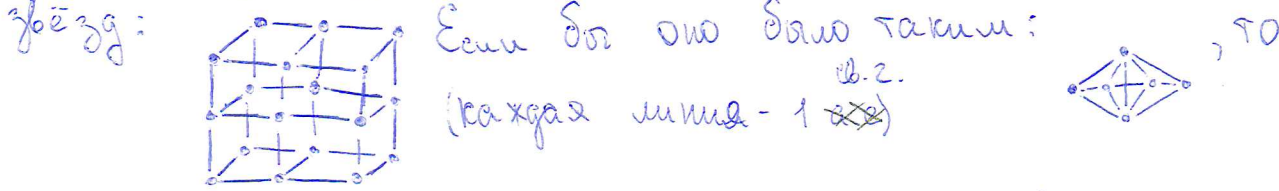
$R_0 = 1,4 \cdot 10^6 \text{ км} \Rightarrow D_0 = 2R_0 = 2,8 \cdot 10^6 \text{ км}$

$L = D_0 \cdot N$ (кол-во звезд), т.к. все звезды похожи на Солнце.

$L = 2,8 \cdot 10^6 \cdot 9,16 \cdot 10^6 = 25,65 \cdot 10^{12} \text{ км} = 1,71 \cdot 10^5 \text{ а.е.} \approx 0,83 \text{ пк}$

Ответ: нет, не сможет.

Расчет для удобства был проведен с таким расположением звезд:



кол-во звезд и, соответственно, L было бы больше.

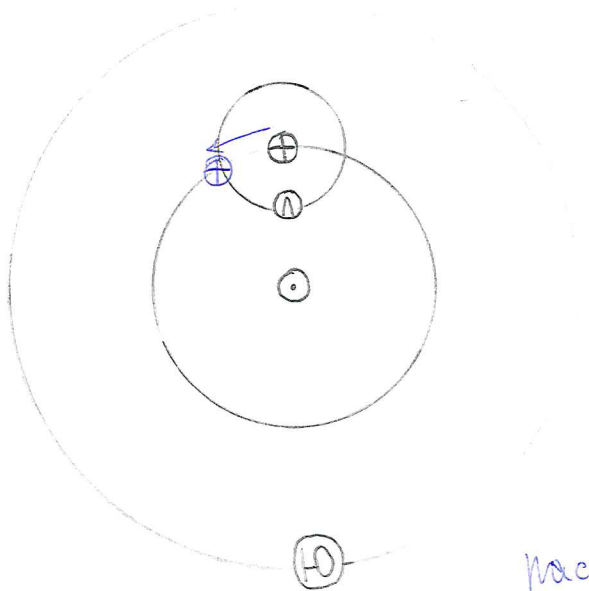
3. П.к. 26-20 декабря состоялось солнечное затмение, то Луна находилась между Солнцем и Землей, а т.к. в этот же день Луна покрывала Юпитер, то она находится между

Кря-7

Землей и Юпитером

С 28 декабря до сегодняшнего дня прошло 38 дней.

За это время Юпитер почти не сдвинется, а Земля прошла 38° по своей орбите



Сегодня его можно наблюдать на рассвете. Юпитер нельзя будет на-

блюдать в Антарктиде, где сейчас полярная ночь. От 70° ю.ш. и южнее.

1.

Время Санкт-Петербурга - UT+3, а время обсерватории - UT-3, т.е. разница составляет 6 часов.

В первой половине сентября склонение эклиптики очень близко к 0 и день почти равен ночи.

Также Кентаури находится в точке, противоположной Солнцу. Таким образом, наблюдать Кентаури надо в 00:00-01:00 по местному и или в 6-7 часов утра по Санкт-Петербургскому времени.