

N 1 Это был поток Сагитарриды. Поток Геминиды
виден у близнецов, а декабрь — скорпионом.
~~Радиант~~
~~Поток Геминиды~~
Радиант потока, вероятно, был около Сириуса,
около звезды α Кассиопеи.

ког

311 - 1

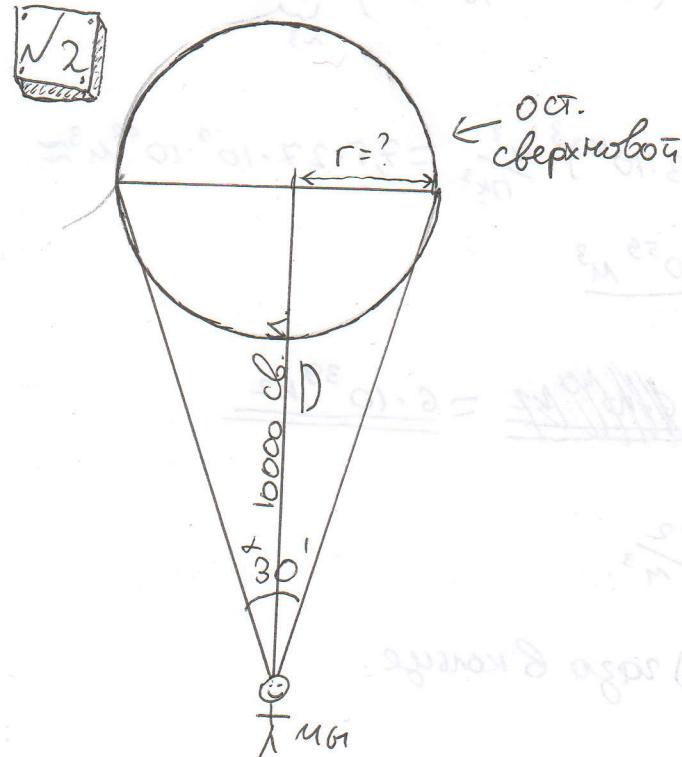


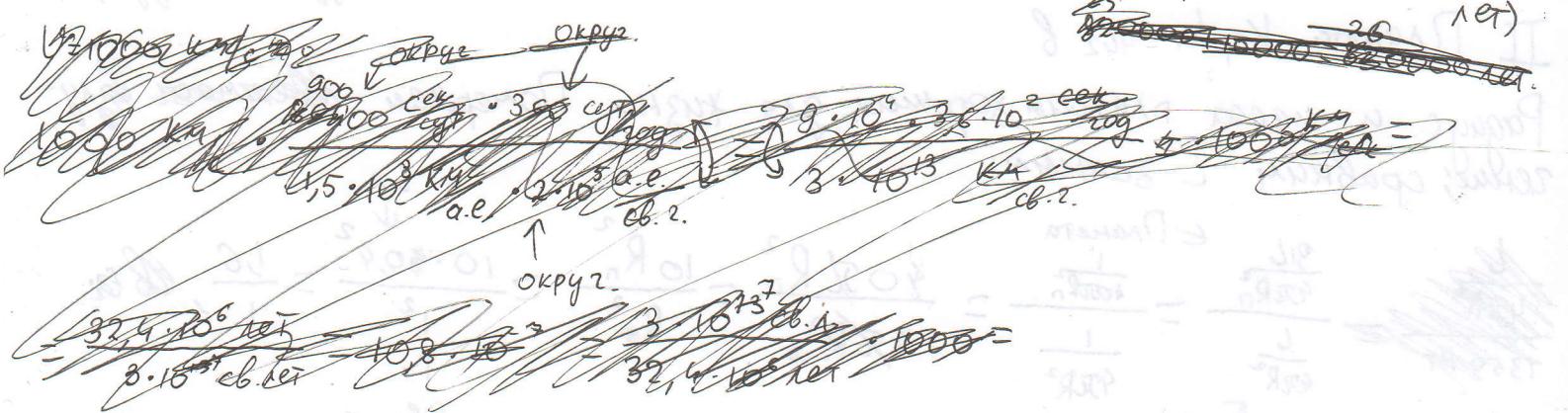
Рисунок не в масштабе

$$\tau = \frac{s}{v} = \frac{\frac{45}{90} \text{ сб. л.}}{1000 \text{ км/с}} = \frac{\frac{45}{90} \text{ сб. л.}}{\cancel{1000} \cdot \cancel{10^3} \text{ км/сек}} = \frac{\frac{45}{90} \cdot 10^4}{3,6} \text{ л.} = \frac{25}{3,6} \text{ л.} = \frac{125}{18} \text{ л.} = \frac{125000}{18} \text{ лет.}$$

(когда свет пришел к нам, было +10000 лет)

Но важно, в какую сторону двигается звезда, расстояние до звезды всегда одинаковое. По формуле $\tau = s/v$:

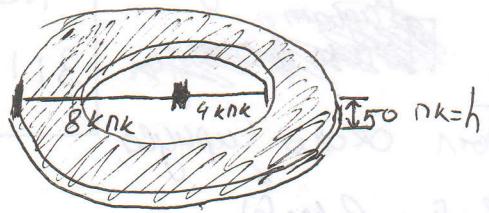
$$125000 + 10000 = 135000 \text{ л.}$$



$$\left(1000 \text{ км/с} / \frac{9 \cdot 10^{12} \text{ км}}{\text{сб. л.}} \right) \cdot 3,24 \cdot 10^6 \frac{\text{сек}}{\text{вог}} = \frac{3,24 \cdot 10^3 \cdot 10^6}{9 \cdot 10^{12}} \frac{\text{сб. л.}}{\text{вог}} = \frac{3,24}{9 \cdot 10^3} \frac{\text{сб. л.}}{\text{вог}} = \frac{0,36 \cdot 10^{-3}}{9 \cdot 10^3} \frac{\text{сб. л.}}{\text{вог}} = 0,36 \cdot 10^{-3} \cdot 3,6 \cdot 10^4 \text{ лет.}$$

Ответ: возраст

Ответ: возраст кратной звезды $\frac{135000}{200000}$ лет.



$$R_1 = 8 \text{ km} = 8 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$R_0 = 4 \text{ km} = 4 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$V = \pi R^2 h - \pi R_0^2 h = \pi h (R^2 - R_0^2) = \pi h (64 \cdot 10^6 - 16 \cdot 10^6) = \pi h \cdot 48 \cdot 10^6 =$$

$$= 3 \cdot (5 \cdot 10^3) \cdot (4.8 \cdot 10^3) \cdot 10^6 = 75 \cdot 10^9 \text{ m}^3$$

$$75 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \approx (3 \cdot 10^{16})^3 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} = 75 \cdot 27 \cdot 10^9 \cdot 10^{48} \text{ m}^3 \approx$$

$$\approx 200 \cdot 10^{57} = 2 \cdot 10^{59} \text{ m}^3$$

$$\underline{m} = 3 \cdot 10^9 M_{\odot} \cdot 2 \cdot 10^{30} \frac{\text{kg}}{M_{\odot}} = 6 \cdot 10^{39} \text{ kg} = \cancel{6 \cdot 10^{39} \text{ kg}} = \underline{6 \cdot 10^{39} \text{ kg}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6 \cdot 10^{39} \text{ kg}}{2 \cdot 10^{59} \text{ m}^3} = \frac{3}{10^{20}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3 \cdot 10^{-20} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Ответ: $3 \cdot 10^{-20} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ плотность (средняя) газа в кольце.

I Планета CoRoT-2 b

Невероятно маленький радиус орбиты, колоссальная масса ($3,3 M_{\odot}$), любую похожую на землю ткань там разорвёт. Не подходит. (+ прилив. силы из-за звезды)

II Планета Kepler-442 b

Радиус и масса планеты хорошие для жизни. Померяли ~~объем~~ ^{об} и сравнили с земным:

$$\frac{\frac{4\pi L}{4\pi R_p^2}}{\frac{L}{4\pi R_{\oplus}^2}} = \frac{\frac{1}{4\pi R_p^2}}{\frac{1}{4\pi R_{\oplus}^2}} = \frac{\frac{4\pi R_p^2}{4\pi R_{\oplus}^2}}{\frac{1}{4\pi R_{\oplus}^2}} = \frac{10 R_p^2}{R_{\oplus}^2} = \frac{10 \cdot 10,4^2}{1^2} = \frac{10 \cdot 108}{1} = 1080,$$

↑
a.e.
↓
a.e.

очень неплохое по сравн. с земным

облучение. Планета, скорее всего, подойдёт для жизни.

I космич.:

$$\sqrt{\frac{GM}{R_p}} = \sqrt{\frac{M/R_p}{M/R_{\oplus}}} = \sqrt{\frac{2,3}{1,3}} = \sqrt{\frac{1,7}{1}} \approx 1,3 \oplus,$$

оптимальная гравитация

(N5)-2

III Кеплер-62 e

Облучение примерно в 2,5 раза больше, чем на предыдущей планете. Слишком много. Не подходит для жизни.
 (остальные параметры те же, значит в формуле $\frac{1}{d^{3.5}}$ меняется только d).

IV ε Эridana b

1,5 массы Юпитера. Не подходит. $\left(\frac{M_{10}}{M_{\oplus}} \approx \frac{333}{1}\right)$

Вердикт:

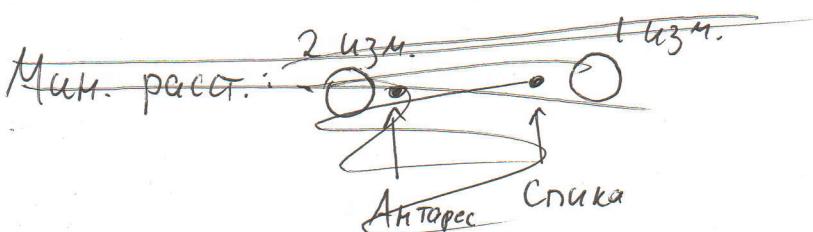
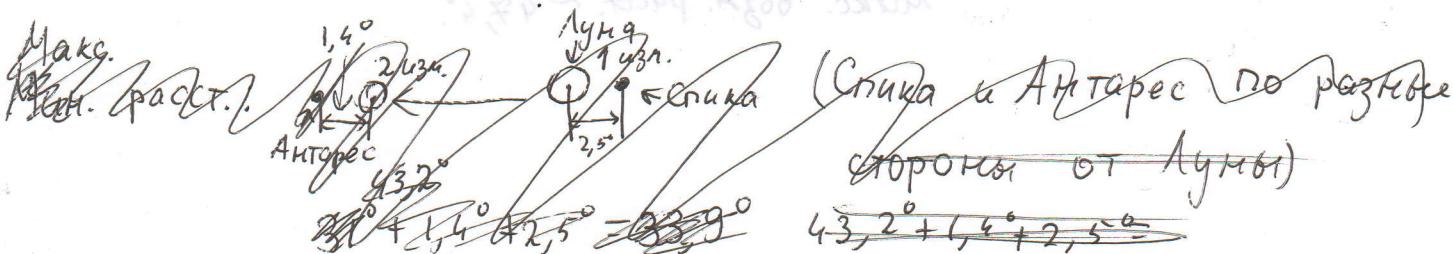
Наиболее вероятна жизнь на II планете, ~~менее~~ менее вероятна на III, а о жизни на I и IV планетах и речи быть не может.

N3. ← между набл. луны $+24^h$
 $\Delta t = (24^h - 10^h 05^m) + 24^h + 22^h 16^m = 13^h 55^m + 24^h + 22^h 16^m = 59^h 71^m = 59 \frac{84}{60}^h 11^m$

Период обращения луны (сидерический) ~29 суток. $\frac{84}{60}^h 11^m = 3,5 \text{ сут} + 11^m$

Округлим до 3,5 сут. $3,5/29 \approx 0,12$ (от полного обращения луны).

$0,12 \cdot 360^\circ = 43,2^\circ$. ← прошла луна между наблюдениями



(N3)-2

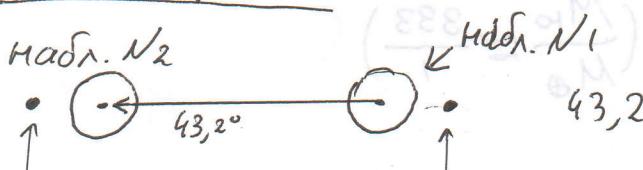
Ког (2a)

311 - 4

В условии сказано, что "Луна наблюдалась на расстоянии $2,5^\circ$ от Спика". Это означает, что можно увидеть Луну, а не только её центр на расст. $2,5^\circ$ от Спика (или $1,4^\circ$ от Антареса). Диаметр диска Луны $\sim 0,5^\circ$, тогда г. диска $0,25^\circ$. Ещё можно добавить к расст. от центра Луны до

одной звезды.

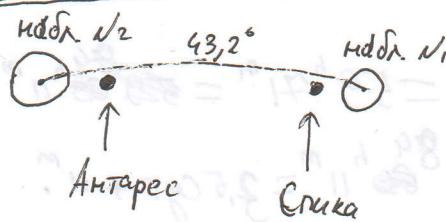
I Макс. расст.:



$$43,2^\circ + (1,4^\circ + 0,25^\circ) + (2,5^\circ + 0,25^\circ) = 43,2^\circ + 1,4^\circ + 3^\circ = \\ = \underline{47,4}^\circ$$

Антарес Спика

II Мин. расст.:



$$43,2^\circ - (1,4^\circ + 0,25^\circ) - (2,5^\circ + 0,25^\circ) = 43,2^\circ - 1,4^\circ - 3^\circ = \\ = \underline{38,8}^\circ$$

Ответ: минимально возможное расст. $\sim 38,8^\circ$,

макс. возмож. расст. $\sim 47,4^\circ$.