

N 4

Дано:

$\pi = 3,14$

$r = 4 \text{ км}$

$R = 8 \text{ км}$

$h = 50 \text{ км}$

$m = 3 \cdot 10^9 \cdot M_{\odot}$

$M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

$1 \text{ км} = 3 \cdot 10^5 \text{ м}$

$1000 \text{ км} = 1 \text{ км}$

И:

$r = 4 \cdot 1000 \cdot 3 \cdot 10^{16} \text{ м}$

$R = 8 \cdot 1000 \cdot 3 \cdot 10^{16} \text{ м}$

$h = 50 \cdot 3 \cdot 10^{16} \text{ м}$

$m = 3 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

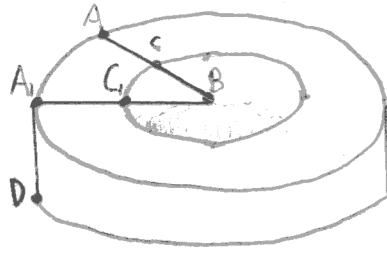
Допущения:

$V_{\text{об}} = R_1^2 \cdot \pi \cdot h_1 = S_{\text{об}} \cdot h_1$

$\rho = \frac{m_1}{V}$

$S_{\text{кр}} = \pi \cdot R_1^2$

Чертеж:



$C_1 B = C B = r$
 $A_1 B = A B = R$
 $A D = h$

$AC = A_1 C_1 = AB - CB = R - r$

Решение:

1. Найти объем кольца:

$$V_{\text{к}} = V_{\text{об}} - V_{\text{ин}} = S_{\text{в}} \cdot h - S_{\text{м}} \cdot h = h \cdot (R^2 \cdot \pi - r^2 \cdot \pi) = h \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2) = 50 \cdot 3 \cdot 10^{16} \cdot 3,14 \cdot (24^2 \cdot 10^{38} - 12^2 \cdot 10^{38}) = 15 \cdot 10^{17} \cdot 3,14 \cdot 10^{38} \cdot 12^2 \cdot (4 - 1) = 15 \cdot 3,14 \cdot 144 \cdot 3 \cdot 10^{55} = 203472 \cdot 10^{54}$$

2. Найти плотность:

$$\rho_{\text{кр}} = \frac{m}{V_{\text{к}}} = \frac{6 \cdot 10^{39}}{203472 \cdot 10^{54}} \approx \frac{6 \cdot 10^{39}}{2 \cdot 10^{59}} = 3 \cdot 10^{-20} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Итого:

$\rho_{\text{кр}} = 3 \cdot 10^{-20} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

N 3

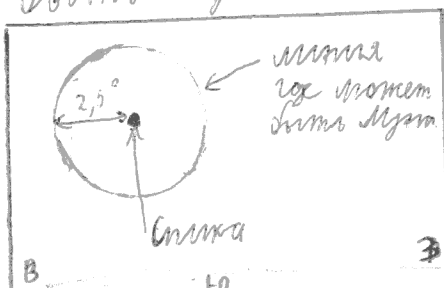
1) Если несколько распространяющихся линий пересекут звезду. Так же известно, что в день луна преодолевает $1 \text{ км} \cdot 360 \frac{\circ}{\text{сут}} + \frac{360 \circ}{30 \text{ сут}} \cdot 1 \text{ км} = 372 \circ$, где 30-кел-во дней в лунном месяце.

\uparrow скорость звезды (неподвижная тел на небе)

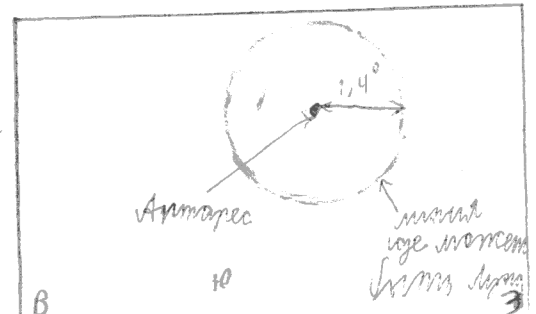
исходная скорость звезды (неподвижная тел на небе)

2) Сделаем картинку и обозначим линией где может быть звезда.

$10^h 05^m$
время



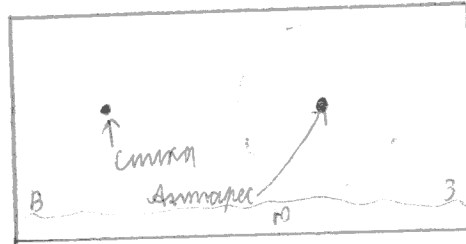
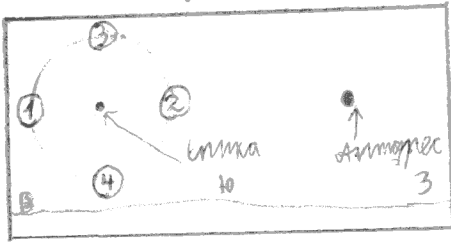
$22^h 16^m$
после захода
лун



и 3 (продолжение)

3) Сделать рисунки Луны относительно двух звезд.
 (известно что Луна пролетит между звезд L)
 Рисунки с 4-мя вариантами расположения Луны.

10h 05^m
время



22h 16^m
пересечение

⇓ совместить картинки

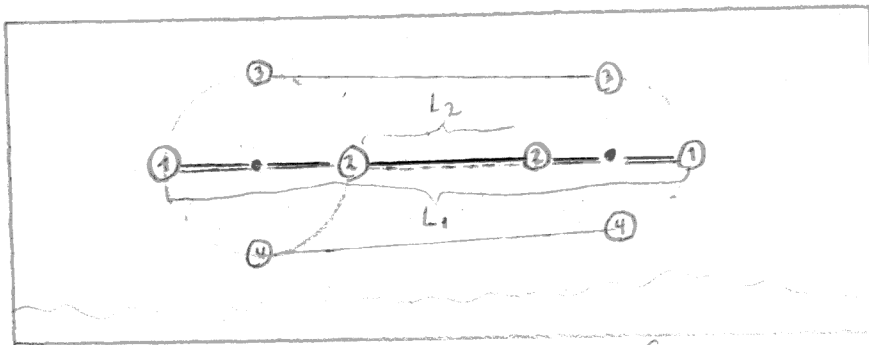


Рисунок с указанием наибольшего и наименьшего расстояния м/у звездами

⇓
 в случае 1 - расстояние м/у звездами min = $L_1 - 2,5^\circ - 1,4^\circ$
 в случае 2 - расстояние м/у звездами max = $L_2 + 2,5^\circ + 1,4^\circ$

Время "конденсации" Луны = 2 года 22^h 16^m - 10^h 05^m = 2 года 12^h 11^m = 60^h 11^m =
 $= 2,5 \text{ года} \cdot \frac{11}{60} = (2,5 + \frac{11}{1440}) \text{ года} = t$

$L_1 = L_2 = L = v_{\text{лун}} \cdot t = \frac{360}{30} \frac{\text{град}}{\text{год}} \cdot (2 + \frac{731}{1440}) \text{ год} = 12 \cdot 2 + \frac{731}{120} = 24 + 6 = 30^\circ$

⇓

$L_{\text{min}} = L_1 - 2,5^\circ - 1,4^\circ = 30^\circ - 3,9^\circ = 26,1^\circ$

$L_{\text{max}} = L_2 + 2,5^\circ + 1,4^\circ = 33,9^\circ$

Ответ: $L_{\text{min}} = 26,1^\circ$
 $L_{\text{max}} = 33,9^\circ$

P.S. Антарес - звезда Кормы
 Синна - звезда Дельта

№4

① Дано было в задаче \Rightarrow зима.
Напомним факты о зимнем ночном небе:

1) Орион в Императоре

На небе хорошо видны противостоят. Зодиакальные созвездия: ~~Овен~~ Телец, Близнецы, Рак.
(см. таблицу 1)

2) Хорошо виден. Зимний треугольник: Сириус, Проксима, Бетельгейзе.

② Факты о зимнем треугольнике:

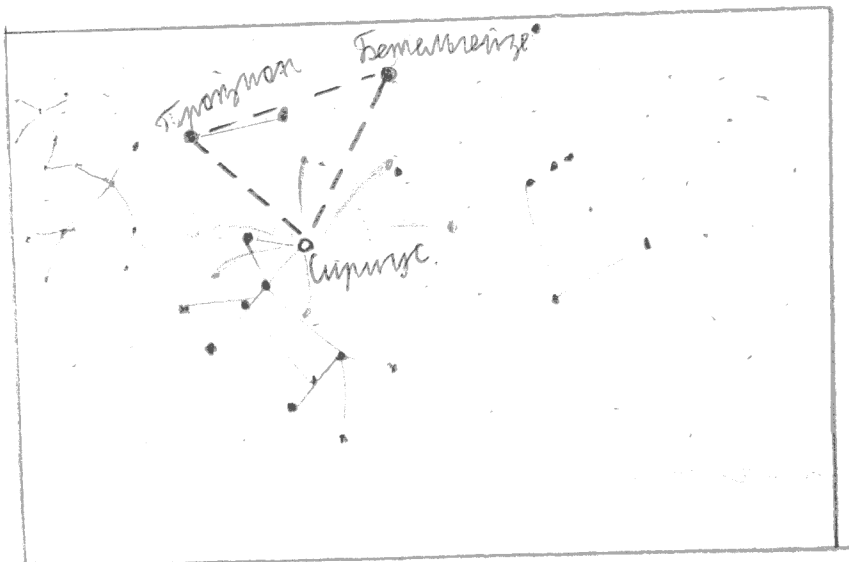
1) Бетельгейзе - в Орионе, красная массивная звезда (скоро "взорвется")

2) Проксима - Малый пёс, синяя звезда.

3) Сириус - Большой пёс, белая звезда, одна из самых ярких звезд.

③ Из 3-ех звезд по описанию из условия нам подходит Сириус.

④ Нарисуем, то что увидит Вася. (поглубже)



№ 1 (продолжение)

5) Большой и Малый пёс пародятся рядом с Близнецами.

6) Как гари два названия Темниги и Ламмта-риги.

7) Метеорным потоком гари названия = латинскому переводу знаков, созвездия рядом с которыми находится метеорный поток.

8) Близнецы - Темниги (лат)

↓

9) Метеорный поток - Темниги.

Ответ: поток - Темниги, около Близнецов.

P.S

| | |
|-----------|--------------------|
| Ряди | февраль - март |
| Овен | март - апрель |
| Телец | апрель - май |
| Близнецы | май - июнь |
| Рак | июнь - июль |
| Лев | июль - август |
| Дева | август - сентябрь |
| Весы | сентябрь - октябрь |
| Скорпион | октябрь - ноябрь |
| Змееносец | ноябрь - декабрь |
| Козерог | декабрь |
| Водолей | декабрь - январь |
| Близнецы | январь - февраль |

n 5

$$D_{\oplus} : D_4 = 1 : 11 \Rightarrow R_{\oplus} : R_4 = 1 : 11$$

$$M_{\oplus} : M_4 = 1 : 317$$

$$\Downarrow$$

① Записем данные в единицах земных.

| Название планеты | Радиус планеты | Масса планеты | Среднее расстояние | Радиус ор- биты в а.е. |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| CoRoT-2b | $1,4 R_4 = 15,4 R_{\oplus}$ | $3,3 M_4 = 1055,6 M_{\oplus}$ | $0,4 L_{\odot}$ | $0,03 \text{ а.е.} = l_1$ |
| Kepler-42b | $1,3 R_{\oplus}$ | $2,3 M_{\oplus}$ | $0,1 L_{\odot}$ | $0,4 \text{ а.е.} = l_2$ |
| Kepler-62e | $1,6 R_{\oplus}$ | $2,5 M_{\oplus}$ | $0,25 L_{\odot}$ | $0,43 \text{ а.е.} = l_3$ |
| ε Эриды | — | $1,5 M_4 = 475 M_{\oplus}$ | $0,28 L_{\odot}$ | $3,4 \text{ а.е.} = l_4$ |

② Я предполагаю, что радиус планеты будет пропорционален:

$$\bullet R_{\oplus} \leq R_{pm} \leq 2 \cdot R_{\oplus} \text{ или } 0 \leq R_{pm} \leq R_{\oplus}$$

$$\Downarrow$$

то есть $\frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus}} \approx \frac{M_{pm}}{R_{pm}}$

$$\bullet \frac{L_{\odot}}{l_{\oplus}} \approx \frac{L_{pm}}{l_{pm}} \quad (l_{\oplus} = 1 \text{ а.е.})$$

$$\bullet R_{\oplus} \cdot l_{\oplus} = l_{pm} \cdot R_{pm}$$

③ Проверим предположение:

$$1) \frac{M_4}{R_4} = \frac{1055,6 M_{\oplus}}{15,4 R_{\oplus}} = 70 \cdot \frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus}} \Rightarrow \text{первая планета не подходит, т.к. плотность превышает. Значит в 70 раз.}$$

n 5 (прогонные)

$$2) \frac{M_2}{R_2} = \frac{2.3 M_{\oplus}}{1.3 R_{\oplus}} = 1.3 \frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus}}$$

массовость > 1 и $< 2 \Rightarrow$ пригоден (массовость)

$$\frac{L_2}{l_2} = \frac{0.1 L_{\odot}}{0.4 \text{ а.е.}} = \frac{L_{\odot}}{4 \cdot l_{\oplus}} = 0.25 \frac{L_{\odot}}{l_{\oplus}}$$

освещаемость > 0 и $< 1 \Rightarrow$ пригоден (освещ.)
(но с другим номером)

$$R_2 \cdot l_2 = 1.3 R_{\oplus} \cdot 0.4 \text{ а.е.} = 2.3 \cdot 0.4 \cdot R_{\oplus} \cdot l_{\oplus} = 0.92 R_{\oplus} \cdot l_{\oplus}$$

сопоставимость $\approx 0.5 \Rightarrow$ пригоден.



С другим номером, но Kepler-492 b \approx Земле.

$$3) \frac{M_3}{R_3} = \frac{2.5 M_{\oplus}}{1.6 R_{\oplus}} = 1.56 \frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus}}$$

массовость > 1 и $< 2 \Rightarrow$ пригоден.

$$\frac{L_3}{l_3} = \frac{0.25 L_{\odot}}{0.43 \cdot l_{\oplus}} \approx \frac{5 L_{\odot}}{9 l_{\oplus}} = \frac{5}{9} \frac{L_{\odot}}{l_{\oplus}}$$

освещаемость > 0 и $< 1 \Rightarrow$ пригоден.

$$R_3 \cdot l_3 = 1.6 R_{\oplus} \cdot 0.43 \cdot l_{\oplus} = 0.688 R_{\oplus} \cdot l_{\oplus}$$

$0.5 <$ сопоставимость $\leq 1 \Rightarrow$ пригоден.



Kepler - 62 e \approx Земле.

4) Не подходит так как:

- Слишком ~~маленькая~~ ^{большая} ~~разница~~ ^{разница}.



Мы не можем узнать сопоставительные моменты.

и 5 (прогнозируемые)

④

- Во вторых освещаемость: ~~справочные~~ от Земли:

~~АТТТТ~~

$$\frac{L_4}{L_4} = \frac{0,28 L_{\odot}}{3,4 L_{\oplus}} = \frac{1}{12} \frac{L_{\odot}}{L_{\oplus}}$$

- В третьих из-за того, что радиус неизвестен мы не можем найти соотношения.

Ответ: Вероятнее всего на планетах:

- Kepler-442 b
- Kepler-62 e.