

III. к. наблюдение проводится в декабрь (наибольшей вероятностью этот месячный полукруг - Дельта, аргументом в эту сторону является то, что в созвездии Скорпиона, где находится рагнарм Салмандрис в январе находится, Сатурн, следовательно в декабре близ полукруга созвездия Скорпиона наблюдаться не можем, в отличие от созвездия Близнецов, где находится рагнарм Дельта. Рагнарм месяцев не находится у звезды Крамор или Паллакс.

№2

III. к. угловой диаметр остатка сверхновой (ТВ 1 составляет  $30'$ , но угловой радиус составляет  $15'$ , обозначим его  $(d)$ , следовательно используя тригонометрические функции, но зная расстояние до остатка  $(d)$  возможно узнать физический радиус остатка сверхновой  $(r_0)$ .  $\Rightarrow$   
 $\text{tg } d = \frac{r_0}{d} \Rightarrow r_0 = \text{tg } d \cdot d$ , т.к.  $d = 10000$  св. лет, а  $\text{tg } d \approx 60\sqrt{3} \Rightarrow$   
 $r_0 = \frac{1 \cdot 10000}{60\sqrt{3}} = \frac{10000}{60\sqrt{3}} \approx 0,9680$  св. лет, т.к.  $1 \text{ св. лет} \approx 9 \cdot 10^9 \text{ км} \Rightarrow r_0 \approx 0,9680 \cdot 9 \cdot 10^9 \text{ км}$   
 $\approx 8,712 \cdot 10^9 \text{ км}$ , т.к. нейтронная звезда возникает в центре, а сигнал наблюдается после с границей остатка, время жизни нейтронной звезды  $(t)$ , равно отношению расстояния, которое она прошла с рождения, которое равно радиусу остатка  $(r_0)$ , знай скорость движения нейтронной звезды  $(V) \Rightarrow$   
 $t = \frac{r_0}{V}$ , т.к.  $r_0 \approx 8,712 \cdot 10^9 \text{ км}$ , а  $V = 1000 \frac{\text{км}}{\text{с}} \Rightarrow$   
 $t = \frac{8,712 \cdot 10^9}{1000} = 8,712 \cdot 10^6 \text{ с}$ .

№3

Для нахождения расстояния между двумя точками наблюдения Луны, необходимо учитывать собственное движение Луны, в следствии вращения Луны вокруг Земли.  $\Rightarrow V_c = V_3 + V_4$ , где  $V_c$  - суммарная скорость перемещения Луны по небесной сфере,  $V_3$  - скорость обращения Земли вокруг своей оси, а  $V_4$  - скорость обращения Луны вокруг Земли  $\Rightarrow V_c = \frac{360^\circ}{24 \cdot 0,8} + \frac{360^\circ}{27,24 \cdot 0,8} =$   
 $= \frac{6}{24} + \frac{6}{30,24} = \frac{1}{4} + \frac{1}{10,8} = \frac{28}{108} = \frac{7}{27} \text{ град/мин}$ , для нахождения расстояния, пройденного Луной, необходимо умножить скорость движения  $(V_c)$  на время движения  $(t)$ , ~~время движения  $(t)$~~ ,  $t = (24 - 10 \cos \alpha) + 24 + 24 + 22 \cdot 10 =$   
 $= 83 \text{ ч } 71 \text{ мин} = 5051 \text{ мин.} \Rightarrow$   
 $S = V \cdot t$ ,  $S = \frac{7}{27} \cdot 5051 = 187 \frac{2}{27} \text{ град}$ , т.к. расстояние от звезды Сатурн до  
 $S_{\text{min}} = S - (2,5 + 1,4) = 187 \frac{2}{27} - 3,9^\circ = 187 \frac{2}{27} - 3 \frac{9}{10} = 187 \frac{2}{27} - 3 \frac{27}{30} = 187 \frac{20}{270} - 3 \frac{243}{270} =$   
 $= 180 \frac{47}{270}$ , а  $S_{\text{max}} = S + (2,5 + 1,4) = 187 \frac{2}{27} + 3,9 = 187 \frac{20}{270} + 3 \frac{243}{270} = 190 \frac{263}{270}$ .

Плотность  $\rho$  (масса) =  $\frac{M}{V}$ , для нахождения плотности необходимо найти  $V$ ,  
 м.к. кольцо является цилиндром с вырезом в центре, а  $V_{\text{цилиндра}} = \pi r^2 \cdot h$ ,  
 где  $r$  - это радиус, а  $h$  - высота  $\Rightarrow V_{\text{к.}} = \text{объем кольца} = \text{Объем кольца} (V_{\text{к.}}) =$   
 $= \pi r^2_{\text{вн.}} \cdot h - \pi r^2_{\text{внут.}} \cdot h$ , где  $h = 50$  парсек,  $r_{\text{вн.}} = 2000$  парсек, а  $r_{\text{внут.}} =$   
 $= 4000$  парсек  $\Rightarrow$

$$V_{\text{к.}} = 3,1415 \cdot 8000^2 \cdot 50 - 3,1415 \cdot 4000^2 \cdot 50 = 75396 \cdot 10^5 \text{ км}^3, \text{ м.к. } 1 \text{ км} = 3 \cdot 10^{16} \text{ м}$$

$$V_{\text{к.}} = 75396 \cdot 10^5 \cdot 27 \cdot 10^{16} \approx 2 \cdot 10^{22} \text{ м}^3, \text{ м.к. Масса газа} = 3 \cdot 10^9 M_{\odot}, \text{ а } 1 M_{\odot} =$$

$$= 2 \cdot 10^3 \text{ км} \Rightarrow m = 6 \cdot 10^{22} \text{ км} \Rightarrow$$

$$\rho = \frac{3 \cdot 10^{22}}{2 \cdot 10^{22}} = \frac{3}{2} = 1,5 \frac{\text{км}}{\text{м}^3}$$

N=5

Используя данные о светимости звезды и радиуса орбиты, возьмем  
 рассчитаны примерную зону обитаемости для этих звезд,  $r_{z.o.} = \sqrt{L}$ , где  
 $r_{z.o.}$  - радиус зоны обитаемости (в а.е.), а  $L$  - светимость звезды (в  $L_{\odot}$ ),  
 следовательно зона обитаемости у CoRoT-2  $r_{z.o.} = \sqrt{0,4} \approx 0,63 \text{ а.е.} \Rightarrow$   
 м.к. радиус орбиты CoRoT-2b равен  $0,32 \text{ а.е.} \Rightarrow$  CoRoT-2b находится  
 слишком близко к своей звезде, у Кеплер-442  $r_{z.o.} = \sqrt{0,1} \approx 0,32 \text{ а.е.} \Rightarrow$   
 м.к. радиус орбиты Кеплер-442b равен  $0,4 \text{ а.е.} \Rightarrow$  Кеплер-442b находится  
 близко к зоне обитаемости, у Кеплер-62  $r_{z.o.} = \sqrt{0,25} = 0,5 \text{ а.е.}$ , м.к. радиус  
 орбиты Кеплер-62e равен  $0,42 \text{ а.е.} \Rightarrow$  Кеплер-62e находится очень  
 близко к зоне обитаемости, у Эридыана  $r_{z.o.} = \sqrt{0,28} \approx 0,53 \text{ а.е.} \Rightarrow$   
 Эридыанаb находится слишком далеко от зоны обитаемости своей звезды,  
 следовательно Лиле всего в зоне обитаемости находится Кеплер-62e.

Используя данные о радиусе планеты и ее массе, возьмем кейти  
 средняя плотность планеты планеты м.к.  $\rho = \frac{M}{V}$ , м.к. планеты можно считать  
 сферой  $V = \frac{4}{3} r^3 \Rightarrow \rho = \frac{3M}{4r^3}$ , у  $\rho(\text{CoRoT-2b}) = \frac{3 \cdot 3,3}{4 \cdot 1,4^3} = \frac{9,9}{8,464} \approx \frac{10}{11} \rho_{\oplus} \Rightarrow$   
 скорее всего CoRoT-2b - это газовый гигант,  $\rho(\text{Кеплер-442b}) = \frac{3 \cdot 2,3}{4 \cdot 1,5^3} =$   
 $= \frac{6,9}{13,5} \approx \frac{7}{2} \rho_{\oplus} \approx 3,5 \rho_{\oplus}$ ,  $\rho(\text{Кеплер-62e}) = \frac{3 \cdot 2,5}{4 \cdot 1,6^3} \approx \frac{7,5}{16} \approx 0,46 \rho_{\oplus}$ , следовательно

Лиле всего по плотности к Земле Кеплер-62e. У Эридыанаb найти  
 плотности кольца, м.к. не так радиус. Плотность иная, можно сказать,  
 что Лиле всего в Земле по данным характеристикам Кеплер-62e.