

Для Сатурна: $D_{\max} = |a_{\text{Сатурн}} + a_{\oplus}|$; $D_{\min} = |a_{\text{Сатурн}} - a_{\oplus}|$

$$D_{\max} = |9,5 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 10,5 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |9,5 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 8,5 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{Сатурн}} \in [8,5 \text{ а.е.}; 10,5 \text{ а.е.}]$$

Для Урана: $D_{\max} = |a_{\text{Уран}} + a_{\oplus}|$; $D_{\min} = |a_{\text{Уран}} - a_{\oplus}|$

$$D_{\max} = |19,2 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 20,2 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |19,2 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 18,2 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{Уран}} \in [18,2 \text{ а.е.}; 20,2 \text{ а.е.}]$$

Для Нептуна: $D_{\max} = |a_{\text{Непт}} + a_{\oplus}|$; $D_{\min} = |a_{\text{Непт}} - a_{\oplus}|$

$$D_{\max} = |30,1 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 31,1 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |30,1 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 29,1 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{Непт}} \in [29,1 \text{ а.е.}; 31,1 \text{ а.е.}]$$

~~Для Плутона: $D_{\max} = |a_{\text{Плут}} + a_{\oplus}|$; $D_{\min} = |a_{\text{Плут}} - a_{\oplus}|$~~

~~$$D_{\max} = |40 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 41 \text{ а.е.}$$~~

~~$$D_{\min} = |40 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 39 \text{ а.е.}$$~~

~~$$D_{\text{Плут}} \in [39 \text{ а.е.}; 41 \text{ а.е.}]$$~~

Тогда условию задачи смогут удовлетворить планеты: Меркурий (Напрямой при $D = 1,5 \text{ а.е.}$), Венера (Напрямой при $D = 1 \text{ а.е.}$), Марс (Напрямой при $D = 1,5 \text{ а.е.}$).

Также могут называться планеты:

- 2) Сатурн (Напрямик) при $D = 10 \text{ а.е.}$
- Уран (Напрямик) при $D = 20 \text{ а.е.}$
- Нептун (Напрямик) при $D = 30 \text{ а.е.}$

~~Еще могут называться планеты:~~

- ~~3) Венера (Напрямик) при $D = 1,7 \text{ а.е.}$~~
- ~~Меркурий (Напрямик) при $D = 2,4 \text{ а.е.}$~~
- ~~Юпитер~~

№ 1

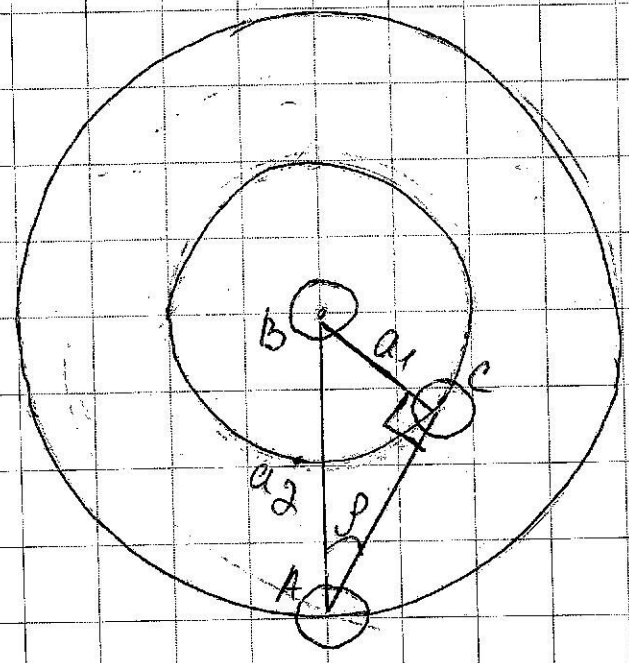
Дано:

$$a_2 = 1,5 \text{ а.е.}$$

$$i = 30^\circ$$

$$a_1 = ?$$

Решение:



Наблюдаемая планета является внутренней для планет с которой ведется наблюдение, т.к. максимальное отклонение 30° . У внешней планет максимальное отклонение 180° , когда они находятся в противостоянии.

Максимальное отклонение планет внутренних от звезд происходит тогда, когда они находятся в элонгации относительно планет с которой ведется наблюдение

т.к. планета в элонгации, то $\angle C = 90^\circ$
 По свойству прямоугольного треугольника ($i = 30^\circ$)

$$a_1 = \frac{1}{2} a_2$$

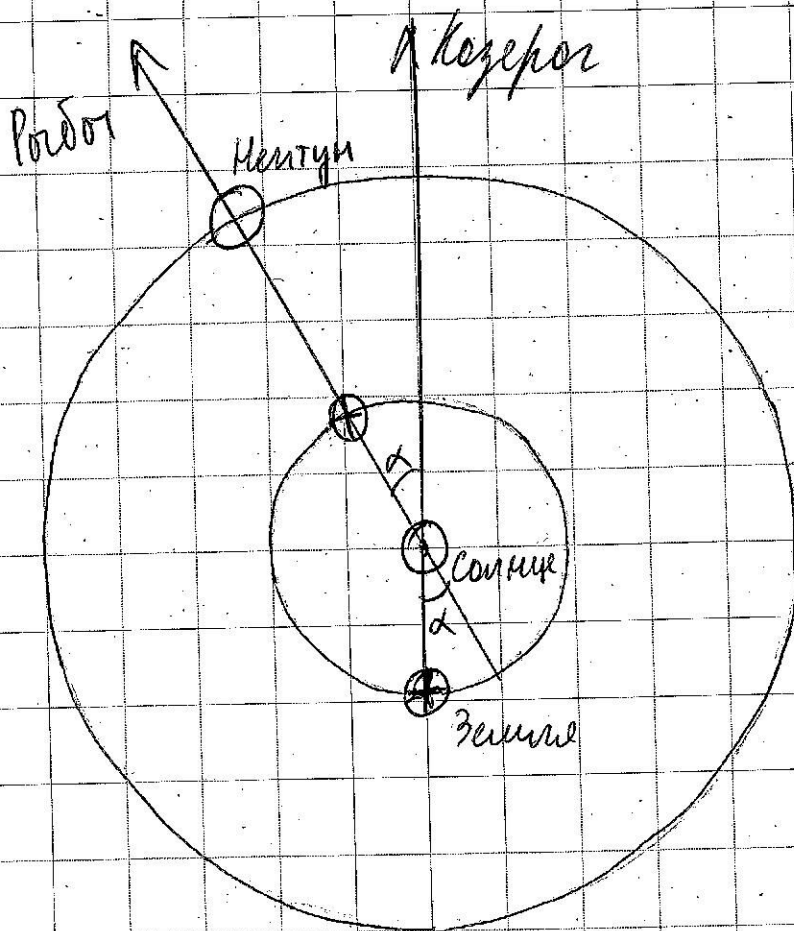
$$a_1 = \frac{1}{2} \cdot 1,5 \text{ а.е.} = 0,75 \text{ а.е.}$$

Ответ: $0,75 \text{ а.е.}$

2d

Дано:

04.02.2024



04.02.2024 Солнце на небе Земли находится в созвездии Козерога.

Т.к. Нептун - очень далекий объект, то в момент противостояния с Земли с ним, он всё еще будет находиться в созвездии Робо.

Поэтому для того, чтобы увидеть когда Нептун будет в противостоянии, нам нужно пройти через несколько дней. Солнце будет в созвездии Робо.

Солнце на небе Земли входит в созвездия Робо с 12.03. Т.к. 2024 - високосный год, то в феврале 29 дней. Значит Солнце в созвездии Робо окажется через:

$$t = 29^d - 4^d + 12^d = 37^d$$

Значит через это время Нептун в созве будет находиться в соединении с Солнцем. Т.к. Нептун будет тоже в созвездии Робо

Противостояние с Нептуном произойдет через полгода после этого момента. Т.к. мы не учитываем смещение Нептуна, потому что оно очень мало. Значит, искомое время:

$$T = \frac{366^d}{2} + t$$

$$T = 183^d + 37^d = 220^d$$

Значит дата, когда это произойдет:

$$\text{date} = 220 - \begin{matrix} 195 & 25 & 165 & 134 & 103 & 73 & 42 & 11 \\ \text{февраль} & \text{апрель} & \text{март} & \text{май} & \text{июни} & \text{июль} & \text{август} & \text{сентябрь} \end{matrix} = 11 \text{ сентября}$$

Ответ: 11 сентября

~ 3

Дано:

$$M = 1,4 M_{\odot}$$

$$M_0 = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$T_0 = 1^s$$

$$v = 0,0002 \cdot c$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_0 = 300 \text{ км} = 300 \text{ см}^3$$

$m = ?$

Решение:

Для начала найдем длину экватора:

$$l = v \cdot T_0$$

$$l = 0,0002 \cdot c \cdot T_0$$

$$l = 0,0002 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 1^s$$

$$l = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 1^s =$$

$$= 6 \cdot 10^4 \text{ м}$$

Теперь найдем радиус нейтронной звезды:

$$l = 2\pi R$$

$$R = \frac{l}{2\pi}$$

$$R = \frac{6 \cdot 10^4 \text{ м}}{2 \cdot 3} = 10^4 \text{ м}$$

Будем считать звезду шаром, тогда её
объём считается по формуле:

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot (10^4)^3 \text{ м}^3 = 4 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$$

Теперь найдем плотность звезды:

$$\rho = \frac{M}{V_{\text{ш}}}$$

$$\rho = \frac{1,4 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{2 \cdot 10^{12} \text{ м}^3} = 7 \cdot 10^{17} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_0 = \frac{300 \text{ м}^3}{10^6}$$

Найдем массу звезды:

$$m = \rho \cdot V_0$$

$$m = 7 \cdot 10^{17} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{300}{10^6} \text{ м}^3 = 7 \cdot 3 \cdot \frac{10^{17} \cdot 10^2}{10^8} \text{ кг} = 21 \cdot 10^{13} \text{ кг} = 2,1 \cdot 10^{14} \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } 2,1 \cdot 10^{14} \text{ кг}$$

n 4

- 1) Метеорный поток Персеиды является одним из самых ярких и наблюдается он в августе. Соответственно астроном Вася не мог наблюдать поток Персеид. Возможно он наблюдал Геммиды.
- 2) Альдебаран не беловатый, он оранжевый.
- 3) Т.е. Альдебаран виден на горизонте, который находится в созвездии Тельца, находится на горизонте, но Сириус, находящийся в созвездии Большого Пса, находится дальше от северного полюса мира, чем созвездие Тельца, не может наблюдаться в созвездии вблизи зенита.

n 5

Для того чтобы получить какие-то планеты будем воспользоваться условием задачи. Нам нужно получить какие-то вообще расстояние от Земли до планеты солнечной системы.

$$a_{\text{Мерк.}} = 0,4 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Вен.}} = 0,7 \text{ а.е.}$$

$$a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Марс}} = 1,5 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Юпит.}} = 5,2 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Сатурн}} = 9,5 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Уран}} = 19,2 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Непт.}} = 30,1 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{Плут}} = 40 \text{ а.е.}$$

D - расстояние до планеты, где индекс n D указывает до планеты. Тогда $D = |a_{\text{пл}} \pm a_{\oplus}|$, где $a_{\text{пл}}$ - полуось рассматриваемой планеты.

a_{\oplus} - полуось Земли.

Тогда рассчитаем минимальное и максимальное расстояние до Марса

$$\text{Для Меркурия: } D_{\max} = |a_{\text{мерк.}} + a_{\oplus}|$$

$$D_{\min} = |a_{\text{мерк.}} - a_{\oplus}|$$

$$D_{\max} = |0,4 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 1,4 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |0,4 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 0,6 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{мерк.}} \in [0,6 \text{ а.е.}; 1,4 \text{ а.е.}]$$

$$\text{Для Венеры: } D_{\max} = |a_{\text{вен.}} + a_{\oplus}|; D_{\min} = |a_{\text{вен.}} - a_{\oplus}|$$

$$D_{\max} = |0,7 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 1,7 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |0,7 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 0,3 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{венер.}} \in [0,3 \text{ а.е.}; 1,7 \text{ а.е.}]$$

$$\text{Для Марса: } D_{\max} = |a_{\text{марс}} + a_{\oplus}|; D_{\min} = |a_{\text{марс}} - a_{\oplus}|$$

$$D_{\max} = |1,5 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 2,5 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |1,5 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 0,5 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{марс}} \in [0,5 \text{ а.е.}; 2,5 \text{ а.е.}]$$

$$\text{Для Юпитера: } D_{\max} = |a_{\text{юпит.}} + a_{\oplus}|; D_{\min} = |a_{\text{юпит.}} - a_{\oplus}|$$

$$D_{\max} = |5,2 \text{ а.е.} + 1 \text{ а.е.}| = 6,2 \text{ а.е.}$$

$$D_{\min} = |5,2 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}| = 4,2 \text{ а.е.}$$

$$D_{\text{юпит.}} \in [4,2 \text{ а.е.}; 6,2 \text{ а.е.}]$$