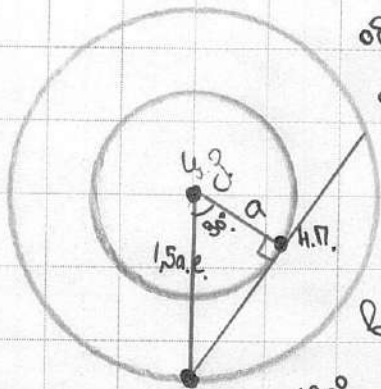


№1.



И.к. наблюдаемая планета удаляется на небе от центральной звезды не более, чем на $30^\circ \Rightarrow$ наблюдаемая для обитаемой - внутренняя планета, т.к. если бы она была внешней, она бы бывала в противостояниях, то есть удалялась бы на 180° . Максимум удаления на небе внутренних планет - их элонгация.

$$a = 1,5 \text{ а.е.} \cdot \cos 30^\circ = \frac{1,5 \text{ а.е.} \cdot \sqrt{3}}{2} = 0,75 \cdot \sqrt{3} \text{ а.е.} = 0,75 \cdot 1,74 = 1,305 \text{ а.е.}$$

$\frac{15}{14} \frac{2}{10} = 0,75$	$\begin{array}{r} 2 \\ \times 1,5 \\ \hline 75 \\ + 15 \\ \hline 2,25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \times 1,8 \\ \hline 144 \\ + 18 \\ \hline 3,24 \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ \times 1,7 \\ \hline 119 \\ + 17 \\ \hline 2,89 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \times 1,75 \\ \hline 875 \\ + 175 \\ \hline 3,0625 \end{array}$...	$\begin{array}{r} 1,74 \\ \times 1,74 \\ \hline 696 \\ + 174 \\ \hline 3,0276 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1,74 \\ \times 0,75 \\ \hline 870 \\ + 174 \\ \hline 1,3050 \end{array}$
-------------------------------------	--	---	--	---	----------------	--	--

$\begin{array}{r} 1,74 \\ \times 1,74 \\ \hline 1198 \\ + 1740 \\ \hline 3,0276 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1,74 \\ \times 0,75 \\ \hline 1198 \\ + 1740 \\ \hline 1,3050 \end{array}$
--	--

Ответ: 1,3 а.е.

№2.

Солнце находится в созвездии Рыб в начале февраля - начале марта. Сейчас начало февраля Солнце еще находится в ~~Водоле~~ ^{начале} Водолее. За день по небу ³ велии относительно звезд Солнце проходит $1^\circ \Rightarrow$ Солнце сейчас находится примерно в 30° от Нептуна. И.к. расстояние

до Нептуна ≈ 29 а.е. $\Rightarrow T = \sqrt[3]{29^3} = 29 \cdot \sqrt[3]{29} \approx 29 \cdot 3,1 \approx 90$ д, тогда
 период по нему Нептун примерно проходит $\frac{360^\circ}{90} = 4^\circ/\text{д}$, $25^\circ = 2^\circ/\text{д}$, $\frac{25}{4} = 6,25$
 что очень мало, по сравнению с перемещением Солнца по нему $\frac{14,5}{45} = 0,32$
 и это ~~не~~ ^{не следует учитывать.} при нашей точности. \Rightarrow Ближайшее прохождение $15,5^\circ$,
 еще произойдет, когда Солнце пройдет по нему $30^\circ + 280^\circ = 310^\circ \Rightarrow$
 \Rightarrow через 210 дней. ~~Вот~~ \Rightarrow \approx через 7 месяцев, то есть в начале
~~25 + 250 + 30 + 30 + 30~~ сентября.

Ответ: в начале сентября.

№3.

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

$$T = 1 \text{ с.}$$

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

$$\nu_{\text{на } g} = 0,0002 \text{ с.}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ км/с.}$$

$$V = 300 \text{ мл} = 300 \text{ см}^3$$

$$R_{\text{пл}} = \frac{T \cdot \nu}{2\pi} = \frac{1 \text{ с} \cdot 0,0002 \cdot 3 \cdot 10^8}{2\pi} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 10^8}{2\pi} =$$

$$= 300 \cdot \frac{3}{\pi} \cdot 10 \text{ км} = 1000 \text{ км} = 10^6 \text{ м}$$

$$M = 1,4 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 2,8 \cdot 10^{30} \text{ кг.}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R_{\text{пл}}^3 = \frac{4 \cdot 9}{3 \cdot \pi^2} \cdot 10^3 \cdot 1000^3 = \frac{36}{3,14^2} \cdot 10^{12} \text{ м}^3 =$$

$$\approx \frac{36}{10} \cdot 10^{12} \text{ м}^3 = 3,6 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{2,8 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{3,6 \cdot 10^{12} \text{ м}^3} \approx 0,8 \cdot 10^{18} \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ м}^3 = 10^6 \text{ см}^3 = 10^6 \text{ см}^3$$

$$1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$V = 300 \text{ см}^3 = 3 \cdot 10^2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$m = V \cdot \rho = 0,8 \cdot 3 \cdot 10^{18} \cdot 10^{-4} = 2,4 \cdot 10^{14} \text{ кг.}$$

Ответ: $2,4 \cdot 10^{14} \text{ кг.}$

№4.

1) Альдебаран имеет, как и Бетельгейзе красноватый цвет.

2) В декабре Альдебаран находится близко к зениту, т.к. находится в созвездии Тельца, а Солнце в декабре - в Стрельце, это совсем в.

№4 (продолжение)

противоположной стороне. \Rightarrow Альдебаран никак не может находиться близко к горизонту.

В) Сириус не может находиться для наблюдателя в Петербурге высоко в небе, близко к зениту, т.к. его $\delta = -20^\circ$. $\Rightarrow h_{\max} = 90^\circ - 60^\circ - 20^\circ = 10^\circ$.
То есть его максимальная высота на широте Петербурга $10^\circ - 20^\circ$, точно меньше 30° , т.к. δ отрицательно.

Скорее всего Вася перепутал Альдебаран с Сириусом.

№5.

- 1:2:3
- $a_0 = 1 \text{ а.е.}$
- $a_1 = 0,72 \text{ а.е.}$
- $a_2 = 0,38 \text{ а.е.}$
- $a_3 = 1,5 \text{ а.е.}$
- $a_4 = 5 \text{ а.е.}$
- $a_5 = 9,4 \text{ а.е.}$
- $a_6 = 29 \text{ а.е.}$
- $a_7 = 174 \text{ а.е.}$

Расстояния от ~~от~~ Земли до Венеры колеблются в диапазоне от $0,28 \text{ а.е.}$ до $1,72 \text{ а.е.}$

Расстояния от Меркурия до Земли колеблются в диапазоне от $0,7$ до $1,3 \text{ а.е.}$

Расстояния от Земли до Марса колеблются в диапазоне от $0,5 \text{ а.е.}$ до $2,5 \text{ а.е.}$

Судя по полученным диапазонам мы можем понять, что эти планеты могут быть Меркурий, Венера и Марс.

Расстояния до Юпитера от Земли колеблются в диапазоне от 4 а.е. до 6 а.е.

Тогда это могут быть планеты Юпитер, Марс и Венера, но ~~но~~ с Меркурием не получится, т.к. $\frac{4}{3} > 1,3$, а a_1 даже меньше, чем $0,3$

Расстояния от Земли до Сатурна колеблются в диапазоне от $8,4 \text{ а.е.}$ до $10,4 \text{ а.е.}$. $\frac{8,4}{2} = 4,2 \Rightarrow$ может быть Юпитер, но $\frac{8,4}{3} = 2,8$, а у Марса $\text{max} = 2,5 \Rightarrow$ группа не получается.

№5 (продолжение)

Расстояния от Земли до Урана колеблются в диапазоне от 16 а.е. до 18 а.е. $\frac{16}{2} = 8$, $\frac{16}{3} \approx 5,3$, $\frac{18}{2} = 9$, $\frac{18}{3} = 6$. \Rightarrow

\Rightarrow Могут тремя планетами быть ~~Марс, Уран~~ Юпитер, Сатурн и Уран.

Расстояния от Земли до Нептуна ~~и~~ колеблются в диапазоне от ~~28~~ 28 а.е. до 30 а.е. $\frac{28}{2} = 14$ а.е. $\frac{30}{2} = 15$ а.е. Таких планет нет.

Ответ: Меркурий, Венера, Марс; Юпитер, Марс, Венера; Юпитер, Сатурн, Уран.