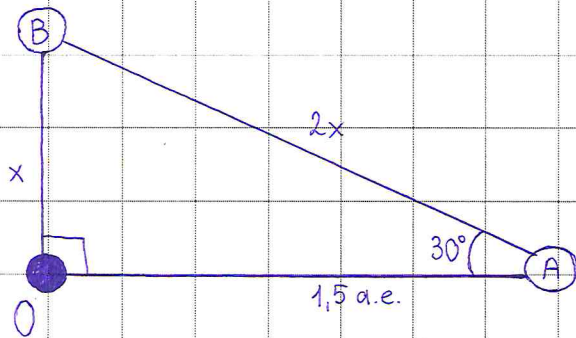


~ 1



O - звезда; A - обитаемая планета;  
B - наблюдаемая планета.

Не более чем на  $30^\circ$ . Значит, максимальный угол  $\angle BAO = 30^\circ$  (при  $\angle BOA = 90^\circ$ ).  
 $\triangle BOA$  - прямоугольный. В прямоугольном треугольнике против угла  $30^\circ$  лежит катет, равный половине гипотенузы.

Тогда пусть  $OB = x$ ,  $BA = 2x$ . Воспользуемся теоремой Пифагора.  $a^2 + b^2 = c^2$ .

$$x^2 + (1,5)^2 = (2x)^2; \quad 3x^2 = 2,25; \quad x^2 = 0,75; \quad x = \sqrt{0,75}. \implies$$

$$OB = \sqrt{0,75} \text{ а.е.}$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{0,75} \text{ а.е.}$$

~ 3.

Дано:

$$M_3 = 1,4 M_\odot$$

$$r_{\text{точки}} = 0,0002 \text{ Бв.}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$m_k \text{ (при } V_k = 300 \text{ км/с)}$$

Сначала необходимо найти плотность звезды  $\rho_3$

$$\rho_3 = \frac{m_3}{V_3}; \quad \text{Допустим, звезда в форме шара, тогда}$$

$$\text{её объем} = \frac{4}{3} \pi R^3. \quad \text{Найдем радиус через длину}$$

$$\text{окружности (экватора). } L = 2\pi R; \quad L = \sigma t$$

$$L = 0,0002 \cdot 300000 \text{ км/с} \cdot 1 \text{ с} = 60 \text{ км} = 60000 \text{ м}$$

$$2 \cdot 3,14 \cdot R = 60000; \quad R \approx 10000 \text{ м}$$

$$V_3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 10000^3 = 4 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$$

$$\rho_3 = \frac{1,4 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{4 \cdot 10^{12} \text{ м}^3} = \frac{2,8 \cdot 10^{18}}{4} = 7 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3.$$

$$m_k = \rho_3 \cdot V_k; \quad m_k = 7 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3 \cdot 0,0003 \text{ м}^3 = 21 \cdot 10^{13} \text{ кг}$$

$$m_k = 21 \cdot 10^{13} \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } 21 \cdot 10^{13} \text{ кг.}$$

№4

1) Метеорный поток Персеид наблюдается в июле-августе, поэтому Вася наблюдает не поток Персеид, а скорее всего поток Геминид (который как раз наблюдается в декабре)

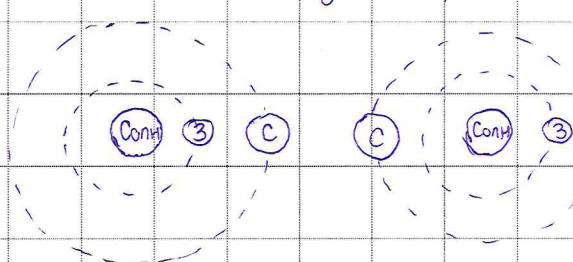
2) Альдебаран - оранжевая звезда

3) Созвездие Тельца (в состав которого входит Альдебаран) в конце декабря находится высоко в небе, а не у горизонта.

4) Сириус не мог блистать высоко в небе. Наблюдатель из Санкт-Петербурга вообще не может её видеть, так как это звезда Южного полушария.

Всё остальное верно. Полярная звезда действительно находилась на верном месте, т.к.  $\varphi \text{ СПб} = 60^\circ$

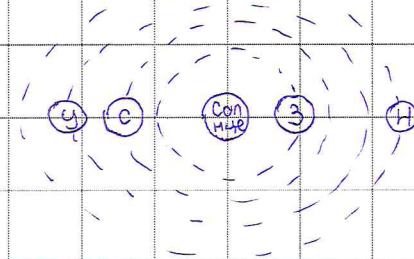
№2 Противостояния случаются, когда Солнце, Земля и Нептун располагаются на одной прямой. Если сейчас Нептун находится в созвездии Рыб, то в ближайшее противостояние он будет находиться



се в противоположном зодиакальном созвездии. Это Дева или Весы.

Дата: октябрь - ноябрь

№5. Рассмотрим вариант, когда все четыре планеты и Солнце находятся на одной прямой. Тогда это могут быть Сатурн, Уран и Нептун. Я помню, что их расстояние до Земли примерно равно 10 а.е., 20 а.е., 30 а.е. соответственно. Это может выглядеть так:



(Орбиты не сплюснены, просто мало места на бумаге)