



На основе условия можно построить рисунок, где  $x$  - искомое расстояние между центральной звездой и наблюдаемой планетой.

$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$  - это отношение равно отношению расстояния от обитаемой наблюдаемой планеты до звезды к расстоянию от обитаемой планеты до звезды.

Следовательно,  $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{1,5 \text{ а.е.}}$

$$x = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,5 \text{ а.е.}}{3}$$

$$x = \frac{1,75 \cdot 1,5 \text{ а.е.}}{3}$$

$$x = \frac{2,625 \text{ а.е.}}{3}$$

$$x \approx 0,88 \text{ а.е.}$$

Ответ: наблюдаемая планета находится на расстоянии 0,88 а.е. от центральной звезды.



n3

Масса Солнца составляет примерно  $2 \cdot 10^{30}$  кг, тогда масса нейтронной звезды равна:

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

Чтобы найти массу некоторого кол-ва вещ-ва этой звезды, нужно найти её плотность по формуле  $\rho_z = \frac{m_z}{V_z}$ . Масса известна, а объём составляет  $V_z = \frac{4}{3} \pi R_z^3$ . Зная период обращения звезды вокруг оси и скорость точки на экваторе, можем найти длину экватора:

$$2) \underbrace{2 \cdot 10^{-4}}_{\substack{\text{период} \\ \text{в м/с}}} \cdot 3 \cdot 10^5 = 60 \frac{\text{км}}{\text{с}} - \text{скорость точки на экваторе} \\ \text{звезды. планеты.}$$

$$3) l_{\text{эв.}} = 60 \frac{\text{км}}{\text{с}} \cdot 1 \text{ с} = 60 \text{ км}$$

Для того, чтобы найти объём звезды, нужно знать её радиус:

$$4) l_{\text{эв.}} = 2 \pi R_z \Rightarrow R_z = \frac{l_{\text{эв.}}}{2 \pi} = \frac{60 \text{ км}}{2 \cdot 3,14} \approx 9,2 \text{ км}$$

$$5) V_z = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 9,2^3 = 4,2 \cdot 778,69 = 3271 \text{ км}^3 = 3271 \cdot 10^9 \text{ м}^3$$

$$6) \rho_z = \frac{m_z}{V_z} = \frac{2,8 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{3271 \cdot 10^9 \text{ м}^3} \approx 8,9 \cdot 10^{17} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Зная плотность вещ-ва звезды можем найти массу 300 тл данного вещ-ва:

$$300 \text{ тл} = 300 \text{ см}^3 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$7) m_x = \rho_z V_x = 8,9 \cdot 10^{17} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 26,7 \cdot 10^{13} \text{ кг}$$

Ответ: масса 300 тл вещ-ва звезды равна  $26,7 \cdot 10^{13}$



№4

Вася утверждает, что наблюдал много ярких метеоров. Это утверждение имеет неточность, т.к. метеор — это явление, а Вася скорее всего наблюдал метеориты.

Если наблюдения проводились в конце декабря, значит Солнце находилось в Стрельце, а в полночь на небе можно было наблюдать созвездия противоположные Стрельцу на небе (~~летние~~: Мелец, Близнецы, Рак). Звезда Альдебаран,  $\alpha$  Мельца, скорее всего была бы не у самого горизонта, а выше.

Также Вася заметил, что видел Сириус почти над головой. Этого быть не могло, т.к.

Сириус из созвездия Большого пса — виден на южном ~~полночь~~<sup>полушарии</sup> или очень низко над горизонтом в северном полушарии.

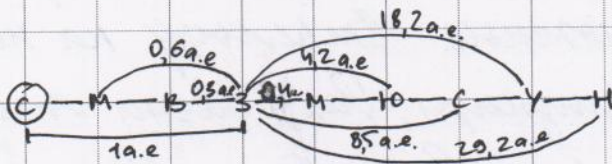
С утверждением о том, что Полярная звезда находилась вблизи зенита, тем и горизонту тоже можно поспорить. В СПб Полярная звезда наблюдается на высоте  $66^\circ$  (широта полюса ширя равна широте наблюдения). Значит Полярная звезда отстаёт от зенита на  $24^\circ$ .



N5

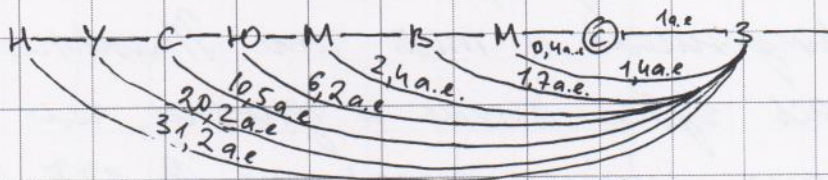
Если допустить, что все планеты С.С. находятся на одной прямой с одной стороны от Солнца, то расстояния от Земли до планет будут такими:

до Меркурия - 0,6 а.е., до Венеры - 0,3 а.е., до Марса - 0,4 а.е., до Юпитера - 4,2 а.е., до Сатурна - 8,5 а.е., до Урана - 18,2 а.е., до Нептуна - 29,2 а.е.



Если Земля будет с одной стороны от Солнца, а остальные планеты с другой, то расстояния от Земли до планет будут:

до Меркурия - 1,4 а.е., до Венеры - 1,7 а.е., до Марса - 2,4 а.е., до Юпитера - 6,2 а.е., до Сатурна - 10,5 а.е., до Урана - 20,2 а.е., до Нептуна - 31,2 а.е.



Тогда, если Марс <sup>и Венера</sup> находятся с одной стороны от Солнца, а Меркурий, ~~Венера~~ и Земля - с другой, то расстояния относятся как 2,4 : 1,7 : 0,6, что примерно равно 3 : 2 : 1.

Ответ: Меркурий, Венера, Марс.