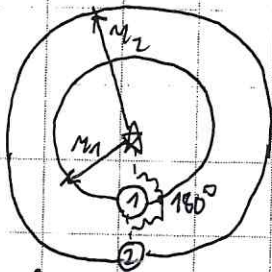


1. Пусть планета, на которой живут астрономы — N_1 , а та, которую они наблюдают — N_2 .

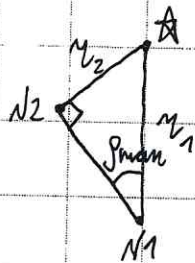
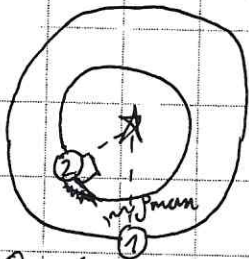
$m_1 = 1,5 \text{ a.e.}$, $m_2 = ?$; $\rho_{\text{план}} = 30^\circ$.

Если бы $m_2 > m_1$, т.е. N_2 — внешняя пл. для N_1 , то наиб. укл. раст. до звезды превышало бы 30° :



поэтому можно сделать вывод, что N_2 — внутренняя пл. для N_1 , т.е. $m_1 > m_2 \Rightarrow$ наиб. укл. раст. между N_2 и звездой для наблюд. на N_1 достигается при

квадратуре N_2 :



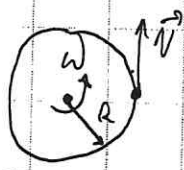
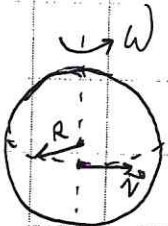
П.к. m_1 — широта звезды Δ , то

$$m_2 = m_1 \sin \rho_{\text{план}} = 1,5 \text{ a.e.} \cdot \sin 30^\circ = \frac{1,5}{2} \text{ a.e.} = 0,75 \text{ a.e.}$$

Ответ: $0,75 \text{ a.e.}$

3.

$\rho_{H3} = \frac{M}{V} = \frac{m_{\text{кр}}}{V_{\text{кр}}}$, где ρ_{H3} , M и V — плотность, масса и объем нейтронной звезды соответственно, а $m_{\text{кр}}$ и $V_{\text{кр}}$ — ~~масса~~ ^{объем} кружки и масса вещества $H3$, помещающегося в ней соотв. (\star);



$H3$ сбоку

$H3$ сверху

$V = \alpha C$, где $\alpha = 0,0002$;

$V = \omega R$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$, где T — период обращения $H3$ вокруг оси \Rightarrow

$\Rightarrow \alpha C = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow R = \frac{\alpha C T}{2\pi}$ — радиус $H3$

Объем шара радиуса R равен $V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot \left(\frac{\alpha CT}{2\pi}\right)^3 =$
 $= \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{1}{8\pi^3} \cdot (\alpha CT)^3 = \frac{1}{6\pi^2} (\alpha CT)^3$ (*);

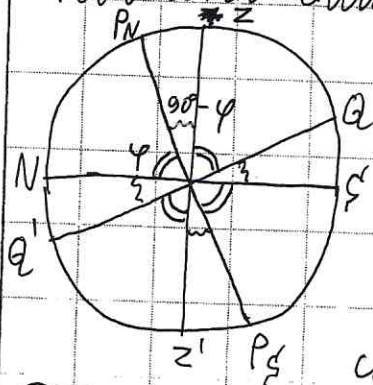
(*) $\Rightarrow \frac{M}{V} = \frac{m_{кр}}{V_{кр}} \Rightarrow m_{кр} = \frac{V_{кр}}{V} M \Rightarrow \rho_0$ (*), $m_{кр} = M \cdot V_{кр} \cdot 6\pi^2 \cdot$
 $\div (\alpha CT)^3 = 1,4 M_{\odot} \cdot 300 \text{ км} \cdot 6\pi^2 \div (0,0002 \cdot 3 \cdot 10^9 \text{ км} \cdot 1c)^3 =$
 $= \frac{1,4 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 0,3 \text{ км}^3 \cdot 6 \cdot 3^2}{(60 \cdot 10^3 \text{ м})^3} = \frac{0,7 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 3^3}{2^3 \cdot 3^3 \cdot 10^{12} \text{ м}^3}$

$= 2,1 \cdot 10^{30-1-3-12} \text{ кг} = 2,1 \cdot 10^{14} \text{ кг}.$

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

4.

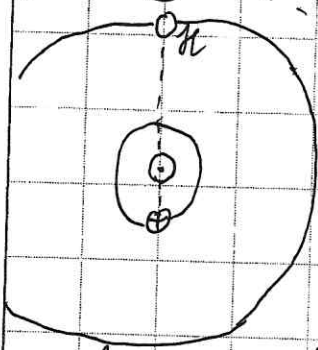
Персеиды наблюдаются летом, а Ве Вояк целый зимний в конце декабря, значит он не мог их наблюдать. П.к. Вояк вел наблюдения из Санкт-Петербурга, то он не мог наблюдать Сириус в зимнее время. ^(северное полушарие) Также известно, Полярная звезда расположена близ Северного полюса мира (P_N):



высота ПЗ над гор. равна $h = \varphi \Rightarrow$
 \Rightarrow если ПЗ в 2 раза ближе к земити, чем к горизонту, то $\frac{90^\circ - \varphi}{\varphi} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{90^\circ}{\varphi} - 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{90^\circ}{\varphi} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\varphi}{90^\circ} = \frac{2}{3} \Rightarrow \varphi = 60^\circ$, что примерно совпадает с широтой СПб ($\approx 56^\circ$).

Полярная звезда действительно упирает Сириусу по яркости, т.к. Сириус — самая яркая звезда ночного неба, а Альдебаран действительно ^{можно} наблюдаться у гор. при таких условиях и он действительно беловатого цвета. Стоит отметить, что ^{из-за атмосферной} летом были бы трудности наблюдения более тусклых объектов, но т.к. наблюд. в конце декабря, то такая проблема не ^{возникнет} возникнет.

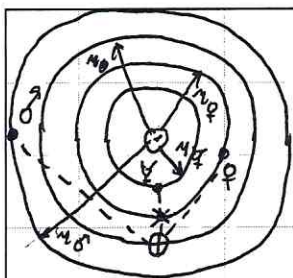
2. Ближе к концу февраля ~~находясь в созвездии~~ \odot находится в созвездии Рыб (♓), а т.к. сейчас — начало февраля, а период обращения Нептунa ~~вокруг~~ \odot составляет несколько лет, то он всё ещё будет ~~на~~ находиться в созвездии Рыб, когда туда переместится \oplus , поэтому ближайшее противостояние Нептуна ~~к~~ (сл. рис. ниже) произойдет, когда \odot переместится в созвездие ♈ , а это ~~мед. спера.~~ произойдет ~ 18 февраля.
 Ответ: 18 февраля.



не в масштабе

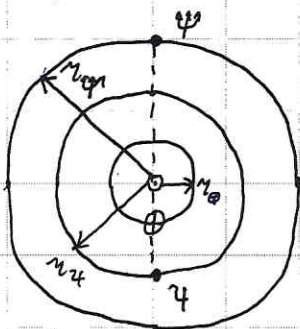
5. Для начала заметим, что это либо 3 планеты земной группы (♁ , ♀ и ♂), либо 3 планеты за поясом астероидов (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун), т.к. иначе даже если мы возьмем ♁ в противостоянии и ♃ в соединении, то наименьшее расстояние до них $\frac{r_{\text{♁}} - r_{\text{♃}}}{2} > 3$.
наим. расст. до Юпитера
наим. расст. до Юпитера
до зем. группы

Если это 3 планеты из земной группы, то очевидно, что это Меркурий, Венера и Марс (сл. рис. на стр. 4).



$$M_{\mu} : M_{\psi} : M_{\phi} = 1 : 2 : 3$$

Если же это ~~три~~ планеты за Юпитером астероидов, то ~~мы~~ даже если мы возьмем μ в ~~соединении~~ ^{противоположии} и ψ в ~~соединении~~ ^{противоположии} (см. рис. ниже), то отношение мал. разм. до ~~и~~ планеты за Юпитером астероидов к мал. разм. равно $\frac{M_{\psi} + M_{\mu}}{M_{\psi} - M_{\mu}} < 3$, поэтому это не могли быть планеты за Юпитером астероидов.



Ответ: Меркурий, Венера и Марс.

Б.

Ответ: неверны утв. о метеорном потоке, а также первое утв. о Сириусе (что он в зените).