

① Часовой пояс СПб - UT+3 $\Rightarrow t_{\text{СПб}} = t_{\text{чипи}} + 6\tau$

В данном случае Нептун лучше наблюдать вечером (с 17 по 20ч)

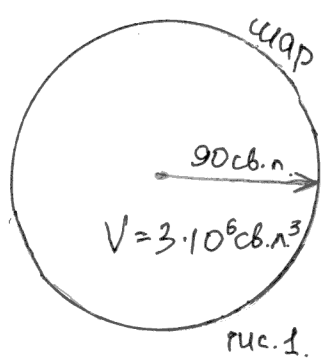
17:00 + 6τ = 23:00

20:00 + 6τ = 2:00

18:00 + 6τ = 0:00

Ответ: с 23:00 по 2:00, в идеале 0:00 (24:00)

②



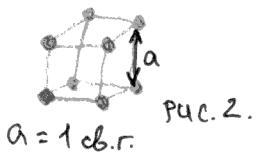
1) $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 729 \cdot 10^3 \pi \text{ св.л.}^3 \approx 3 \cdot 10^6 \text{ св.л.}^3$ (рис. 1)

2) 1 св.л.³ содержит в среднем 8 звезд (рис. 2)

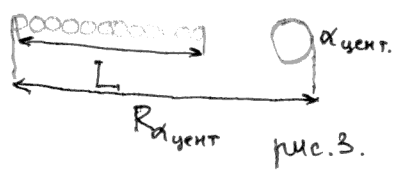
3) $N_{\text{зв.}} = 8 \cdot 3 \cdot 10^6 \text{ св.л.}^3 = 24 \cdot 10^6 = 2,4 \cdot 10^7$

4) Если $r_{\text{зв}} = r_{\odot}$, то $L = 4,8 \cdot 10^7 r_{\odot}$; а

$R_{\text{цент}} = 4,2 \text{ св.л.} = 4,2 \cdot 9,5 \cdot 10^{12} \text{ км} \approx 4 \cdot 10^{13} \text{ км}$ (рис. 3)

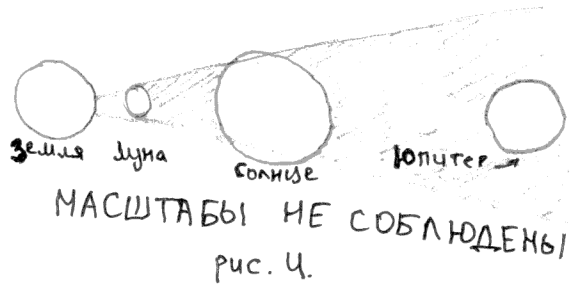


5) $\frac{4 \cdot 10^{13} \text{ км}}{4,8 \cdot 10^7} = \frac{5}{6} \cdot 10^6 \text{ км} > r_{\odot}$



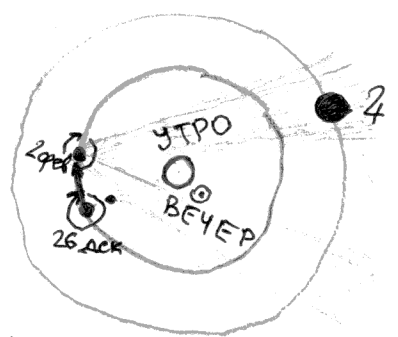
Ответ: нет, не сможет

③



1) Представим для удобства, что Юпитер стоит на месте относительно Солнца, т.к. за ≈ 1 мес, он переместится на незначительное расстояние.

Тогда Юпитер ~~можно~~ наблюдать в утреннее время (рис. 5)

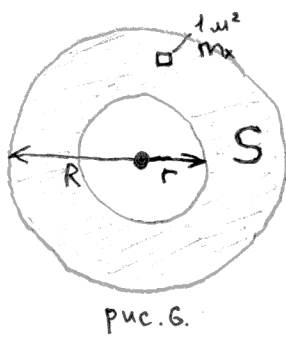


2) Не может быть виден Юпитер на широтах за полярным кругом (75°)

Ответ: в утреннее время; $> 75^\circ$ с.ш.

МАСШТАБЫ НЕ СОБЛЮДЕНЫ
рис. 5.

④



1) $S = \pi R^2 - \pi r^2 = (50 \text{ а.е.})^2 \pi - (30 \text{ а.е.})^2 \pi = 1600 \pi \text{ а.е.}^2 =$
 $\approx 5024 \text{ а.е.}^2 = 5024 \cdot (15 \cdot 10^7)^2 = 225 \cdot 10^{14} \text{ км}^2 \cdot 5024 \approx 113 \cdot 10^{16} \text{ км}^2 =$
 $= 113 \cdot 10^{22} \text{ м}^2$ (рис. 6)

2) $m_{\text{ж}} = \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}} = \rho_{\text{ж}} \cdot \pi r_{\text{ж}}^2 \approx 3000 \text{ кг/м}^3 \cdot 288 \cdot 10^{18} \pi \text{ м}^3 = 27,45 \cdot 10^{23} \text{ кг} =$
 $\approx 2,7 \cdot 10^{27} \text{ г}$

$$3) m_x = \frac{0,01 m_3}{113 \cdot 10^{22} \text{ м}^2} \approx 8,85 \cdot 10^{-27} m_3 \quad (\text{рис. 6})$$

$$m_x = 2,7 \cdot 10^{27} \frac{\text{г}}{m_3} \cdot 8,85 \cdot 10^{-27} m_3 \approx 23,9 \text{ г}$$

Ответ: оценочно около 20-25 г.

5.

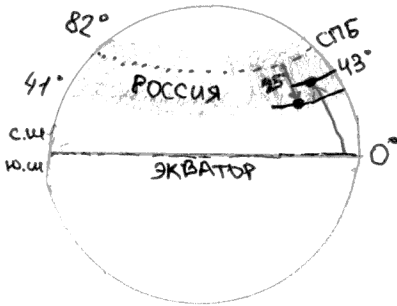


рис. 7.

Ответ: да, можно (см. рис. 7)