

1.) $\varphi_1 = +60^\circ$

$\varphi_2 = -90^\circ$

$\varphi_3 = +75^\circ$

$m < 0^m$

2 февраля в Мурманске
 Полярная ночь
 Сегодня ночью, т.к. и СПб

и в Мурманске видно

различные звёзды $\Rightarrow$ в Мурманске

Полярная ночь $\Rightarrow$ в Антарктиде полярный

день, и наблюдатель в Антарктиде

видит Солнце. А наблюдатель в

СПб и Мурманске видят разные

звёзды, при чём зрче 0^m

Сириус $\rightarrow$ СПб

~~Томаан~~ Южное небо

~~Кассиопея~~ Южное небо

Вега $\rightarrow$ Мурманск

$\delta_{\text{сир.}} \approx -20^\circ$

$\delta_{\text{Вега}} \approx +30^\circ$

$\uparrow$

~~Звезда $\approx 24^h - 2$ Сириуса~~
 $\Rightarrow$ Вега и Сириус
~~Кельз~~

2.) Т.к. все 3-е мм с одинаковой ск., одинаковое время $\Rightarrow$ прошли одинаковое расстояние. Первые 2 мм в противоположном направлении $\Rightarrow$ сумма их траекторий есть большой или малый круг. Другой (третий) мм перпендикулярно их траекториям $\Rightarrow$ круг, перпендикулярный малому, или большому кругу есть большой круг, а значит 3-й прошел половину большого круга. т.к. все 3-е прошли одинаковое расстояние $\Rightarrow$ все прошли половину большого круга. Первые 2 мм строго на Запад/Восток $\Rightarrow$ дважды прошли Экватор планеты $\Rightarrow$ их широта $\varphi_0 = 0^\circ$.

3.) Высота приливов $H \in [9; 13] \text{ м} \Rightarrow \langle H \rangle = 11 \text{ м} \approx 10 \text{ м}$

V воды, которая поднимается на высоту $\langle h \rangle = \frac{\langle H \rangle}{2} =$

$$= 5 \text{ м}$$

$$V = S \cdot \langle H \rangle = 20000 \cdot 10^6 \text{ м}^2 \cdot 10 \text{ м} = 2 \cdot 10^{10} \cdot 10 \text{ м}^3 = 2 \cdot 10^{11} \text{ м}^3$$

$$\begin{aligned} A_{\text{свт}} &= F \cdot t = mg \cdot \langle h \rangle = \rho V g \langle h \rangle = 1 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 5 = \\ &= 10^{14} \cdot 10 \cdot 2 \cdot 5 = 10^{16} \text{ Дж/сек} \end{aligned}$$

$$E = A \eta, \eta = 100\% \Rightarrow E = A$$

$$E_{\text{свг}} = 10^{16} \cdot 365 = 3,65 \cdot 10^{18} \text{ Дж}$$

$$5.) \quad d_j'' = d_v'' \Rightarrow \rho_j'' = \rho_v''$$

$$\rho_j'' = \frac{R_j \cdot 206265}{z_j} \quad \rho_v'' = \frac{R_v \cdot 206265}{z_v}$$

$$R_j = 70\,000 \text{ km}$$

$$R_v = 6000 \text{ km}$$

$$a_j = 5,2 \text{ au} = 5,2 \cdot 1,496 \cdot 10^8 \text{ km} \approx 7,8 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$a_v \approx 0,7 \cdot 10^8 \cdot 1,5 \text{ km} \approx 10^8 \text{ km}$$

$$a_j \approx 5,2 \cdot 1,5 \cdot 10^8 = 7,8 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$\frac{70\,000}{z_j} = \frac{6000}{z_v} \quad (206265 \text{ сокращается})$$

$$\frac{70}{z_j} = \frac{6}{z_v} \Rightarrow 6z_j = 70z_v$$

$$z_v \in [a_\oplus - a_v; a_\oplus + a_v] = [1,5 \cdot 10^8 - 10^8; 1,5 \cdot 10^8 + 10^8] = [0,5 \cdot 10^8 \text{ km}; 2,5 \cdot 10^8 \text{ km}]$$

$$z_j \in [a_j - a_\oplus; a_j + a_\oplus] = [6,3 \cdot 10^8 \text{ km}; 9,3 \cdot 10^8 \text{ km}]$$

$$k = 10^8$$

$$6 \alpha \cdot 10^8 = 70 \beta \cdot 10^8 \Rightarrow 6\alpha = 70\beta$$

$$\alpha \in [0,3; 2,5] ; \beta \in [6,3; 9,3]$$

5.) (продолжение)

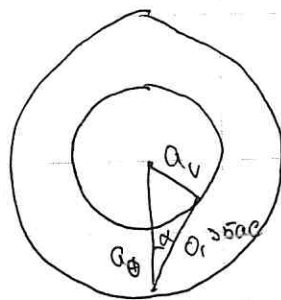
Пусть Юпитер в противостоянии
Введём условные единицы измерения

$$1_{\text{ye}} = \frac{1 \cdot \text{тыс км}}{1 \text{ ае}}$$

$$S_{\text{J прот.}} = \frac{70}{4} = 17,5 \text{ ye}$$

$$S_{\text{V}} = S_{\text{J}} = 17,5 \text{ ye}$$

$$\Rightarrow z_{\text{V}} = \frac{6}{17,5} \approx 0,35 \text{ ае}$$



(1)

по т. кос:

$$a_{\text{V}}^2 = a_{\oplus}^2 + z_{\text{V}}^2 - 2a_{\oplus}z_{\text{V}}\cos\alpha$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{a_{\text{V}}^2 - a_{\oplus}^2 - z_{\text{V}}^2}{-2a_{\oplus}z_{\text{V}}} \right)$$

$\theta_{\text{max}} = 180^\circ - \alpha$ - максимальное угловое расстояние
между Венерой и Юпитером на небе Земли.

Пусть Юпитер в соединении

$$S_{\text{J}} = \frac{70}{6} \approx 11,5 \text{ ye} \Rightarrow z_{\text{V}} = \frac{6}{11,5} \approx 0,5 \text{ ае}$$

Таким образом, существует такое направление с Земли,

$$ч.) \pi'' = 50''$$

D - диаметр звезды
 z - расстояние до звезды

$$M = 2M_{\odot} \Rightarrow \text{He гигант} \Rightarrow R \approx 20R_{\odot}$$

$$\pi'' = \frac{1''}{z(\text{pc})} \quad d = \frac{D(\text{km})}{z(\text{km})} \cdot 206265$$

в одинаковых е. изм. $D \cdot 50 = z$

$$M = 2M_{\odot} > 1,4M_{\odot} \Rightarrow \text{He белый карлик}$$

$$2M_{\odot} \Rightarrow \text{He гигант}$$

$\Rightarrow$ скорее всего звезда на РП

$$\text{для РП верно: } L \sim M^4; L \sim R^5$$

$$\Rightarrow M^4 \sim R^5$$

$$(2M_{\odot})^4 = (nR_{\odot})^5$$

$$R = 2^{4/5} R_{\odot} \approx 1,75 R_{\odot}$$

$$\pi \approx 3$$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{1,75^3 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi (696000000)^3} \approx \frac{2 \cdot 10^{30}}{1,75^3 \cdot 4 \cdot \pi \cdot 7^3 (10^8)^3} =$$

$$= \frac{10^{30}}{(1,75 \cdot 7)^3 \cdot 10^{24}} = \frac{10^6}{\left(\frac{49}{4}\right)^3} = \frac{4^3 \cdot 10^6}{49^3} \approx \frac{4^3 \cdot 10^6}{50^3} = \frac{6,4 \cdot 10^4}{125 \cdot 10^3} =$$

$$= \frac{6,4 \cdot 10^4}{125} = \frac{64}{1250} \cdot 10^5 = 64 \cdot 8 = 512 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0,512 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

5) (продолжение)

на котором Венера и Юпитер
находятся на 1 прямой и имеют
одинаковые угловые размеры
(т.к. ρ_j в протобольном соединении $< \rho_v$ в верх.
соединении.)

$\Rightarrow \theta$ меняется от 0 до $180^\circ - \alpha$

$$\cos \alpha = \frac{0,7^2 - 1^2 - 0,35^2}{-2 \cdot 1 \cdot 0,35} = \frac{0,49 - 1 - 0,12}{-0,7} = \frac{-0,63}{-0,7} = \frac{63}{70}$$

$$\alpha \approx 80^\circ \Rightarrow \theta \in [0; 100^\circ]$$

$$0,35^2 \notin (0,3; 0,4^2) \in (0,09; 0,16) = 0,12$$