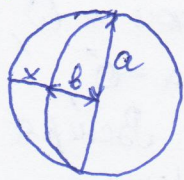


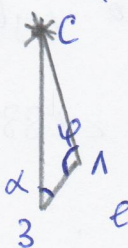
Угловой диаметр Луны гораздо больше угл. диаметров всех планет Солнечной системы. Знают, большее тело на фотографиях - Луна. Венера как внутренняя планета не может отойти от Солнца в небе Земли больше чем на  $\alpha = \arcsin(\frac{0,72}{1}) \approx 46^\circ$

Определим фазу Луны  $F = \frac{\frac{\pi a^2}{2} - \frac{\pi ab}{2}}{\pi a^2} = \frac{a-b}{2a} = \frac{x}{d}$ ,  $d$  - угл. диаметр Луны



На первой фотографии  $d \approx 0,8$  см,  $x \approx 0,2$  см  $\Rightarrow F = \frac{1}{4} = 0,25$ , также фаза  $F = \frac{1 + \cos \varphi}{2} = 0,25 \Rightarrow$

$\Rightarrow \cos \varphi = -0,5 \Rightarrow \varphi = 120^\circ$ , тогда угловая малость орбиты Луны по сравнению с  $a \oplus \alpha \approx 60^\circ$ .

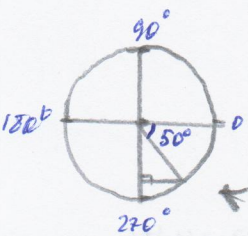


Значит, Луна на фотографии в  $60^\circ$  от Солнца, её освещённая часть направлена к Солнцу - налево  $\Rightarrow$

$\rightarrow$  планета, расположенная правее Луны не может быть Венерой  $\rightarrow$  справа Юпитер, Венера слева.

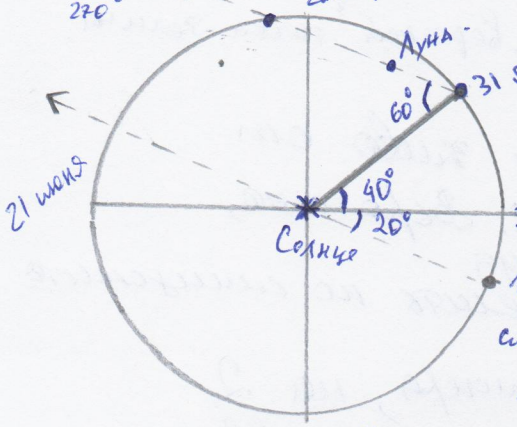
31 янв с Зимним солнцестоянием прошло 40 дней.

Склонение Солнца  $\delta_0 = 23,5 \sin(\frac{N}{360} \cdot 2\pi) = 23,5 \cdot \sin(310^\circ)$   
 найдём синус  $310^\circ$   $N$  - дни с весеннего  $\mu/z$   $\Delta \alpha = \frac{100}{360} \cdot 24 = 2^h 40^m \Rightarrow$



$\sin(310^\circ) \approx -0,7 \Rightarrow \delta_0 = 23,5 \cdot (-0,7) \approx -16,5^\circ \Rightarrow \alpha_0 = 20^h 40^m$   
 Видимое созвездие, в котором находилась Луна.

40 дней  $\Rightarrow$  40 градусов по орбите.



По карте видно, что это то же созвездие, в котором находится Солнце

21 дек за 20 дней до 21 дек = 1 дек.  
 1 дек (угл  $60^\circ$  вправо от Солнца м.к. Луна освещена слева в северном полушарии)

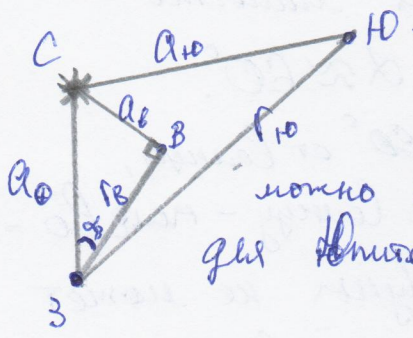
1 декабря солнце в созвездии Змееносца.



Зная, что Луна в  $60^\circ$  от Солнца, а обе планеты на эклиптике, найдём, где находятся планеты.

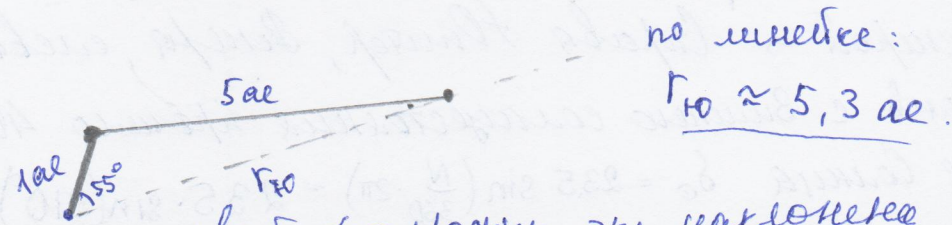
на первой фотографии  $d_s \approx 0,8 \text{ см}$ , что соответствует  $0,5^\circ \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 1 \text{ см} = 0,6^\circ$  Тогда угловое расстояние от Луны до Венеры  $\approx 8 \text{ см} = 5^\circ$ , до Юпитера  $\approx 5 \text{ см} = 3^\circ$

Более мой, угловое расстояние от Солнца до Венеры тогда  $55^\circ$ , невозможно, скажете вы, а я скажу, что это из-за погрешностей и преобращения ~~расстояний~~ в угл. расстояний между Луной и  $\odot$ , м.к. я вообще ~~не~~ скажу что угол Земля-Солнце-Луна  $= 0^\circ$ , а это не так, и ~~м.к.~~ ~~Знаете~~ в общем, можно сказать что Венера в западной элонгации,  $\alpha_V = 47^\circ$ , тогда  $\alpha_{Ю} \approx 55^\circ$  (коррекция угл. вышет на созвездие)



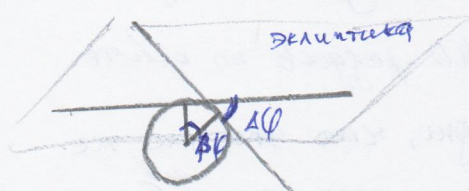
$A_V = 0,72 \text{ ае}$   $A_{Ю} \approx 5 \text{ ае}$   
 $r_V = \dots$  т.к.  $\alpha_V$  близок к  $45^\circ$ , а  $\angle BVZ = 90^\circ$ ,

можно сказать что  $r_V \approx A_V \approx 0,72 \text{ ае}$ .  
 для Юпитера: ~~а~~ можно построить точный чертёж:



по теореме:  
 $r_{Ю} \approx 5,3 \text{ ае}$ .

Замечено, что на первой фотографии экл. наклонена к горизонту на  $17^\circ$  а на второй  $27^\circ$ . Т.к. всё произошло в 1' день, то  $\Delta\varphi \approx 10^\circ$  а сами эти величины можно объяснить таким рисунком:



и так,  $17^\circ$  и  $27^\circ$  - отклонение наблюдаемая от "верхней" точки Земли.

Также видно, что на второй фотографии звезда от звезды появилась какое-то свечение. Вероятно, это означает ~~восход~~ ~~затмение~~ Солнца.  
 Время между снимками можно определить по смещению Луны по орбите: на 1 фото  $\approx 3^\circ$  от Юпитера, на 2  $d_s \approx 1,1 \text{ см} \Rightarrow 7 \text{ см} \approx 6,3 d_s \approx 3,9^\circ$ , тогда  $\Delta T = 30 \text{ сут} \cdot \frac{0,2}{360} = 3 \cdot \frac{0,2}{20} = \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100} \text{ сут} \approx 24 \text{ мин}$ .



$$\text{расстояние} = \frac{10}{360} \cdot 2\pi \cdot 6400 \approx$$

67

$$= \frac{1}{36} \cdot 6 \cdot 6400 = \frac{6400}{6} \approx 1000 \text{ км}$$

