

1) ОПРЕДЕЛИМ ВРЕМЯ, ПРОШЕДШЕЕ МЕЖУ ДВУМЯ СНИМКАМИ:  
 В ТЕЧЕНИЕ ВРЕМЕНИ МЕЖУ ФОТОГРАФИЯМИ УГЛОВОЕ РАССТОЯНИЕ  
 МЕЖУ ЮЛИТЕРОМ И ВЕНЕРОЙ ПРАКТИЧЕСКИ НЕ ПОМЕНЯЛОСЬ. ПОЭТОМУ  
 ИЗМЕРИМ ЕЁ НА ОБЕИХ ФОТОГРАФИЯХ  
 НА ВЕРХНЕЙ (ПЕРВОЙ)  $r_{Ю-В} = 12,15 \text{ мм}$ , НА НИЖНЕЙ (ВТОРОЙ)  $r_{В-Ю} = 18,1 \text{ мм}$

ТОГДА МАШТАБ ИЗОБРАЖЕНИЯ БУДЕТ РАВЕН ОТНОШЕНИЮ ЭТИХ РАССТОЯНИЙ:

$$M = \frac{r_{В-Ю}}{r_{Ю-В}} = \frac{18,1 \text{ мм}}{12,15 \text{ мм}} = 1,5$$

ТЕПЕРЬ ИЗМЕРИМ ~~на~~ УГЛОВОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖАУ ВЕНЕРОЙ И ЛУНОЙ  
 НА ОБОИХ ФОТОГРАФИЯХ  
 $r_{В-Л} = 6,95 \text{ мм}$   $r_{В-Л} = 11,15 \text{ мм}$

ТЕПЕРЬ НАЙДЕМ НАСКОЛЬКО ОНО ИЗМЕНИЛОСЬ МЕЖАУ ЭТИМИ ФОТОГРАФИЯМИ.  
 $\Delta r_{В-Л} = r_{В-Л} - M \cdot r_{В-Л} = 11,15 \text{ мм} - 6,95 \text{ мм} \cdot 1,5 = 0,72 \text{ мм}$

УГЛОВОЙ РАЗМЕР ЛУНЫ  $32'$ , А НА ВТОРОЙ ФОТОГРАФИИ ~~она~~  $1,2 \text{ мм}$   
 ТОГДА ЗАЛИШЕМ ПРОПОРЦИЮ И НАЙДЕМ НАСКОЛЬКО САВИНУЛАСЬ ЛУНА:

$$\frac{0,72 \text{ мм}}{1,2 \text{ мм}} = \frac{x'}{32'}$$

ЗА НЕМЬ ЛУНА САВИГАЕТСЯ НА  $13,3^\circ$ . ТОГДА ЗАЛИШЕМ ПРОПОРЦИЮ И  
 НАЙДЕМ РАЗНИЦУ ПО ВРЕМЕНИ.  $13,3^\circ = 13,3 \cdot 60 \text{ УГЛОВЫХ МИНУТ}$

$$\frac{13,3 \cdot 60}{19,2'} = \frac{24 \text{ часа}}{x \text{ часов}}$$

$$x = \frac{19,2' \cdot 24}{13,3 \cdot 60} = 0,458 \text{ часа} = 27,5 \text{ МИНУТ}$$

2) ОБЪЕКТ В ЛЕВОМ МИНУТЕ УГЛУ НА ОБОИХ ФОТОГРАФИЯХ - ВЕНЕРА  
 (ОНА ЯРЧЕ ЮЛИТЕРА И БЛИЖЕ К СОЛНЦУ, В ВТОРОМ У СОЛНЦА СМОТРИМ СЕРВ  
 ЛУНЫ), ОБЪЕКТ В ПРАВОМ ВЕРХНЕМ УГЛУ НА ОБОИХ ФОТОГРАФИЯХ -  
 ЮЛИТЕР, МЕЖАУ ЮЛИТЕРОМ И ВЕНЕРОЙ - ЛУНА.

3) ЛУНА ВО ВРЕМЯ СНИМКОВ НАХОДИЛАСЬ В СОЗВЕЗДИИ ЗМЕИНОСЦА  
 4) АЛЯ ОЦЕНКИ РАЗНОСТИ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ ПО ШИРОТЕ ИСПОЛЬЗУЕМ ТРАНСПОР-  
 ТИР И МАЙАЕМ УГОЛ НАКЛОНА ЭКЛИПТИКИ (РАССТОЯНИЯ ВЕНЕРА-ЮЛИТЕР) К  
 ГОРИЗОНТУ НА ПЕРВОМ (ВЕРХНЕМ) СНИМКЕ ОНО  $17^\circ$ , А ~~на~~ ВТОРОМ  
 (НИЖНЕМ) ОНО  $27^\circ$ .

УГОЛ МЕЖАУ ЭКЛИПТИКОЙ И НЕБЕСНЫМ ЭКВАТОРОМ ~~она~~  $23,5^\circ$ . НА ФОТОГРАФИИХ  
 НЕБЕСНЫЙ ЭКВАТОР ПРОХОДИТ ВЫШЕ, ЧЕМ ЭКЛИПТИКА, ПОТОМУ ЧТО  
 СОЛНЦЕ НЕКОТОРО ЛЕВЕР ВЕНЕРЫ, И (СОЛНЦУ) ЕЩЕ 1,5 МЕСЯЦА ДО  
 ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ТОЧКИ ВЕРНУЩЕГО РАВНОДЕЙСТВИЯ. ПОЭТОМУ АЛЯ  
 ОЦЕНКИ УГЛА МЕЖАУ ГОРИЗОНТОМ И НЕБЕСНЫМ ЭКВАТОРОМ ПРИБАВИМ  
 В ОБОИХ СЛУЧАЯХ  $23^\circ$  И ПОЛУЧИМ, ЧТО В ПЕРВОМ СЛУЧАЕ  $40^\circ$ , А ВО ВТОРОМ  $50^\circ$ .  
 ТАК КАК УГЛУ МЕЖАУ ГОРИЗОНТОМ И НЕБЕСНЫМ ЭКВАТОРОМ  $90 - \varphi$ , ТО ЧИСТО

МАБЛОААТЕЛЕЙ 1 И 2 (СОТВЕТСТВЕННО РАВНЫ  $50^\circ$  И  $40^\circ$ , И РАЗНИЦА МЕЖДУ НИМИ  $10^\circ$ . АЛИУМА 1° В КМ МА ШИРОТЕ  $\varphi$  РАВНА  $L = 111 \text{ км} \cdot \cos \varphi$ . ТОГАА МА СРЕА-  
 $= 111 \text{ км} \cdot 0,7 = 78 \text{ км}$ . ТОГАА АЛЯ  $10^\circ$   $780 \text{ км}$  СОСТАВИТ РАСТОЯНИЕ ПО ШИРОТЕ

АЛЯ ОЦЕНКИ РАСТОЯНИЯ ПО ДОЛГОТЕ ВОЗМОЖНО УЧЕМСЯ ТЕМ, ЧТО АЗИМУТЫ ЦЕНТРОВ ФОТОГРАФИЙ ВОДОИХ ТОЧКАХ ПРИМЕРНО РАВНЫ. АЛИУМА ФОТОГРАФИЙ ~~1~~  $1,4 \text{ мм}$ , ТОГАА ПОЛОВИНА  $0,7 \text{ мм}$ . ПРОВЕРЯЕМ ВЕРТИКАЛЬНУЮ ЛИНИЮ ~~1~~ МА ЭТОЙ АЛИНКЕ И ПОМЕРЯЕМ РАСТОЯНИЕ ОТ МЕРЫ ПО ВЕНЕРА. В ПЕРВОМ СЛУЧАЕ  $6,2 \text{ мм}$ , ВО ВТОРОМ СЛУЧАЕ  $8 \text{ мм}$  ТОГАА РАЗНИЦА МЕЖДУ НИМИ  $6,2 \text{ мм}$ ,  $5-8 \text{ мм} = 1,3 \text{ мм}$ . СОСТАВИМ ПРОПОРЦИЮ, ЧТОБЫ УЗНАТЬ ОБОИХ АНАЛОГИЧНОСТИ ЛУНЫ  $32'$ , И МАЙБЕИТ МА СКОЛЬКО СРАВНОВАТЬ СРАВНОВАТЬ

$1,3 \text{ мм} - x'$   
 $12 \text{ мм} - 32'$   
 $x = \frac{32' \cdot 1,3 \text{ мм}}{12 \text{ мм}} = 3,47'$

УЧЕМСЯ ЕЩЕ, ЧТО ФОТОГРАФИИ БЫЛИ СДЕЛАНЫ С ПРМЕЖУТКОМ В 55 МИНУТ, ТО ЕСТЬ  $13,75^\circ$  И СЛОЖИМ ИХ И ПОЛУЧИМ РАЗНИЦУ ПО ДОЛГОТЕ.  $13,25^\circ$   ~~$13,80^\circ$~~   
 ТЕПЕРЬ ПЕРЕВЕДЕМ В КМ  $13,8^\circ \cdot 7,11 = 1073 \text{ км}$  И ПО ТЕРМЕ ПИФАГОРА МАЙБЕИТ РАСТОЯНИЕ МЕЖДУ ПУНКТАМИ  
 $\sqrt{1073^2 + 280^2} = 1127 \text{ км}$   
 РАСТОЯНИЕ МЕЖДУ МАБЛОААТЕЛЯМИ  $1127 \text{ км}$

5) АЛЯ ОЦЕНКИ РАСТОЯНИЯ ДО ПЛАНЕТ ИЗМЕРИМ ФАЗУ ЛУНЫ, ТОГАА ЕЕ ~~РАСТОЯНИЕ~~ РАСТОЯНИЕ ДО СОЛНЦА  $60^\circ$ . ЗНАЯ РАСТОЯНИЕ МЕЖДУ ВЕНЕРОЙ И ЛУНОЙ  $1,0 \text{ мм}$  ОПРЕДЕЛИМ РАСТОЯНИЕ ОТ СОЛНЦА ПО ВЕНЕРОЙ  $11,15 \text{ км} \cdot 32' = 30' = 5^\circ$ . ТОГАА РАСТОЯНИЕ МЕЖДУ СОЛНЦЕМ И ВЕНЕРОЙ  $2 \text{ мм}$  СОСТАВЛЯЕТ  $55^\circ$ . ЗНАЯ ФОРМУЛУ ~~РАСТОЯНИЕ~~  $r \sin \varphi = R \sin \rho$ , ГДЕ  $\varphi$  - РАСТОЯНИЕ УГЛОВОЕ, А  $\rho$  - УГОЛ МЕЖДУ НАПРАВЛЕНИЯМИ МА СОЛНЦЕ И МА ПЛАНЕТУ



ВЕНЕРА БЛИЗКА К СВОЕЙ ЭЛИПСАМИ, ПОЭТОМУ БУДЕМ СЧИТАТЬ, ЧТО ТРЕУГОЛЬНИК ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ. ТОГАА  $\cos 55^\circ = \frac{r}{R}$   $r = R \cdot \cos 55^\circ$   
 $r = 0,57 \cdot 150 \text{ мм} = 86 \text{ мм}$

АНАЛОГИЧНО АЛЯ ЮПИТЕРА, МО У НЕГО ~~РАСТОЯНИЕ~~  $65^\circ$ , МО У НЕГО МЕИ ЭЛИПСАМИ, ПОЭТОМУ СЧИТАЕМ ПО ФОРМУЛЕ АЛЯ ВНЕШНИХ ПЛАНЕТ И ПОЛУЧАЕМ  $150 \text{ мм} \cdot \cos 65^\circ = 163 \text{ мм}$ . ТАКИМ ОБРАЗОМ РАСТОЯНИЕ ОТ ЗЕМЛИ ПО ВЕНЕРОЙ  $86 \text{ мм}$ , А ПО ЮПИТЕРА  $163 \text{ мм}$ .

