

КАЗ-31

Зная, что Геракл нахо-  
дится на широте  $45^\circ$  в день равноденствия  
можно  
сказать, что он успеет пройти  
600 шагов за то время, пока солнце  
переходило из точки 1 в точку 2  
(см. рис.), т.к оно точно полностью

быть над горизонтом. Получается, за  
то время, пока Геракл сделал 600 шагов оно  
успело пройти собственный диаметр или угловой  
диаметр  $\sim 30'$ . Зная, что солнце проходит  $360^\circ$   
по небесной сфере, ~~можно~~ за 24 часа, можно  
сказать, что за час оно проходит  $\frac{360}{24} = 15^\circ$  (при-  
мерно, учитывая что Геракл ~~делал~~ шаг в день  
равноденствия).  $15^\circ = 900'$  в час. Из этого следует,  
что солнце пройдёт  $30'$  за  $\frac{30}{900} = 60 = 2$  минуты.

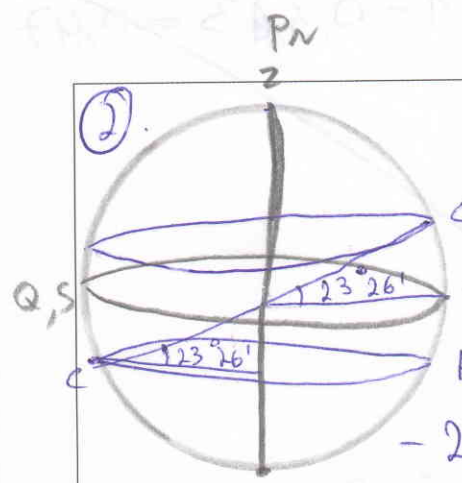
Получается, при скорости 5 км/ч, Геракл должен  
был пройти  $\frac{5 \cdot 2}{60} = \frac{1}{6}$  км. Получается он сделал  
600 шагов пройдя  $\frac{1}{6}$  км. Значит один его шаг равен  
 ~~$\frac{600}{\frac{1}{6}} = 600 \cdot \frac{6}{1} = \frac{1}{6} : 600 = \frac{1}{6 \cdot 600} = \frac{1}{3600} \approx 0,0002$  км =~~  
 $= 0,2$  м.

Ответ: один шаг Геракла = 0,2 м.

3. Сначала быглимми сколько нужно пройти Альфе-  
рай, чтобы выйти из Андромеды, то есть  $28^\circ 12' 30'' -$   
 $- 28^\circ 49' 00'' = 1752,5' - 1729' = 23,5' = 14100''$ . При  
скорости в  $163''/\text{год}$  она пройдёт это расстояние за  
 $\frac{14100}{163} \approx 5190$  лет. При этом звезда урей-

Лист № 1

дёт в созвездие Пегаса



Из рисунка можно понять, что на полюсах, солнце будет двигаться параллельно S, Q горизонту, и при этом его склонение будет меняться от  $23^{\circ}26'$  до  $-23^{\circ}26'$ , а значит на полюсах может

$z'$  быть пол года день и пол года ночь  $P_S$  (т.е. Полярный день и ночь). Когда светло, мы не можем видеть луну из-за света солнца, а значит ~~тогда~~ полнолуние мы можем увидеть только в полярную ночь, т.е.  $\frac{1}{2} \cdot \frac{183}{365} \approx 0,25$  дней. Из этого следует, что ~~тогда~~ полнолуние мы можем увидеть максимум  ~~$\frac{365}{462,5} \approx 0,79$~~   $\frac{183}{162,5} \approx 1,12$  (период за который луна меняет все фазы)  ~~$\approx 5$~~  раз за год, браз за год. (в Високосный год). Минимум можно увидеть  $6-1=5$  раз за год.

1) Васа ошибся, т.к. данные две звезды не могут в таком расположении, и их не может быть видно одновременно на небе.

~~5) Сначала можно вывести формулу~~

~~$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} + \frac{1}{S_1} - \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_{Мар}}$$

$$\frac{1}{S_1} = \frac{1}{365} - \frac{1}{687} + \frac{1}{S_1} - \frac{1}{1} - \frac{1}{\frac{687}{365}} - \frac{1}{1,8}$$

$$\Rightarrow 0,44 \Rightarrow \frac{1}{S} = 0,44 \Rightarrow S = \frac{1}{0,44} = 2,27 \text{ лет.}$$~~

~~$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_{Мар}} - \frac{1}{T_{Мар}} - \frac{1}{T_{Зем}}$$~~

$$\frac{1}{S_1} = \frac{1}{T_{\text{ма.}}} - \frac{1}{T_{\text{зем.}}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{\frac{687}{365}} = 1 - \frac{365}{687} = 1 - 0,531 = 0,47$$

КАЗ-31

$$\frac{1}{S_1} = 0,47 \Rightarrow S_1 = \frac{1}{0,47} = \frac{100}{47} = 2,1 \text{ год.}$$

~~$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{T_{\text{ж.}}} - \frac{1}{T_{\text{мерк.}}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{\frac{88}{365}} = 1 - \frac{365}{88}$$~~

~~$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{T_{\text{мерк.}}} - \frac{1}{T_{\text{ж.}}} = \frac{1}{\frac{88}{365}} - 1 = \frac{365}{88} - 1 = 4,1 - 1 = 3,1$$~~

~~$$\frac{1}{S_2} = 3,1 \Rightarrow S_2 = \frac{1}{3,1} = 0,32 \text{ года.}$$~~

Представим эти синодические периоды в виде синодических, тогда:

~~$$\frac{1}{S_{\text{син}}} = \frac{1}{S_2} - \frac{1}{S_1} = \frac{1}{0,32} - \frac{1}{2,1} \approx \frac{1}{0,3} + \frac{1}{2,1} \approx \frac{7-1}{2,1} = \frac{6}{2,1} = 2,83 \text{ года.}$$~~

Зная, что синодический период Марса 687 дней, можно понять что он проходит  $360^\circ$  за 687 дней, то есть  $1^\circ$  за  $\frac{687}{360} \approx 1,9$  дней. Земля же делает  $1^\circ$  за  $\frac{365}{360} \approx 1,01$  день. Через 365 дней марс будет западнее Земли на  $192,0 - 117 = 65^\circ$ . Еще через 100 дней марс ~~будет~~ переместится на  $\sim 52,6^\circ$  а земля на  $\sim 100^\circ$ . Значит расстояние между ними будет  $\sim 15^\circ$ . Меркурий вращается со скоростью  $\frac{360}{88} \approx 4,1$  ~~или~~  $\frac{88}{360} \approx 0,244$   $1^\circ/0,244$  дня. Значит за 465 дней он пройдет  $\frac{365}{0,244} \approx 1520^\circ$ . Он сделает  $\frac{1520}{360} \approx 4$  оборота и переместится на  $80^\circ$  к западу. Получается примерно через 460 дней они окажутся на расстоянии  $15^\circ$  и окажутся в созвездии Близнецов.