Шифр: [redacted]
СПб-050
(СПБ-050)

Задача №3.

Разница между нижним положением звезды Альферац и границей созвездия Андромеды равна:

$29°12'30'' - 28°49'00' = 0°23'30'' = 23'30''$.

В одной секунде 10000 микросекунд, ~~тогда 2~~ а в одной минуте 60 секунд или 600000 микросекунд. Тогда в $23'30'' = 13800000 + 300000 = 14100000$ микросекунд.

$$\begin{array}{r} \times\ 23 \\ 600000 \\ \hline 13800000 \end{array}$$

Это расстояние звезда Альферац пройдёт за время ~~13800000~~ $14100000 : 163 = 8653\frac{11}{163} \approx 8653$ (лет)

$$\begin{array}{r|l} 14100000 & 163 \\ \cline{2-2} -1304 & 86\cancel{2}653 \\ \cancel{1557} & \\ \hline 1060 & \\ -978 & \\ \hline 820 & \\ -815 & \\ \hline 500 & \\ -489 & \\ \hline 11 & \end{array}$$

Значит, звезда Альферац покинет созвездие Андромеды через 8653 лет (приблизительно)

Ответ: 8653 лет.

~~Задача №4.~~

~~Поскольку мы знаем, что определение величины стадиона происходит в день весеннего равноденствия, то Солнце ~~прямо на~~ освещало точку, где мы стоим ровно половину ~~дня~~ или $\frac{24ч}{2} = 12$ ч. За это время оно „прошло" 180°.~~

СМ. на обороте.

Шифр: СПб-050
(СПб-050)

~~Тогда~~ Задача №4.

В день весеннего равноденствия Солнце „проходит" 180° за 12 ч (т.к. день равен ночи). Тогда угловая скорость Солнца равна:

$\frac{180°}{12 ч} = 15$ градусов в час

Теперь, чтобы вычислить время восхода Солнца, нам надо знать его угловой размер. ~~Тогда~~ Он будет равен расстоянию, которое должна пройти крайняя точка Солнца (точка, которая первая показывается из-за горизонта)

Угловой размер Солнца я не знаю, но предположим, что он равен 1,5°. ~~Это~~ Значит время восхода равно ~~0,1 часу~~ 6 мин. Геракл за это время пройдёт расстояние, которое вычисляется по формуле $S = v \cdot t$. ~~Получаем, что $S = 5 \cdot 1 = 5$ (км)~~

~~Тогда один шаг~~ $v = 5$ км/ч $= \cancel{\frac{1}{3}}\ \frac{1}{12}$ км/мин

Тогда $S = \frac{1}{12} \cdot 6 = \frac{1}{2}$ км $= 500$ м. Тогда один шаг равен $\frac{500}{600} = \frac{5}{6}$ м

Ответ: $\frac{5}{6}$ м

Задача №2.

Полярная на Северном полюсе ~~звезда~~ видна только во время полярной ночи, т.е. в течение $\frac{1}{2}$ года ~~(или 6 месяцев). Полярная ночь длится с середины октября (с 15) по середину апреля (по 15).~~

См. лист 3.

Шифр: СПБ-050
(СПБ-050)

Полнолуние бывает (в среднем) раз в 28 дней или 4 недели (приблизительно). ~~(4 недели) 6 месяцев — это 182,5 дней (в високосном — 183)~~

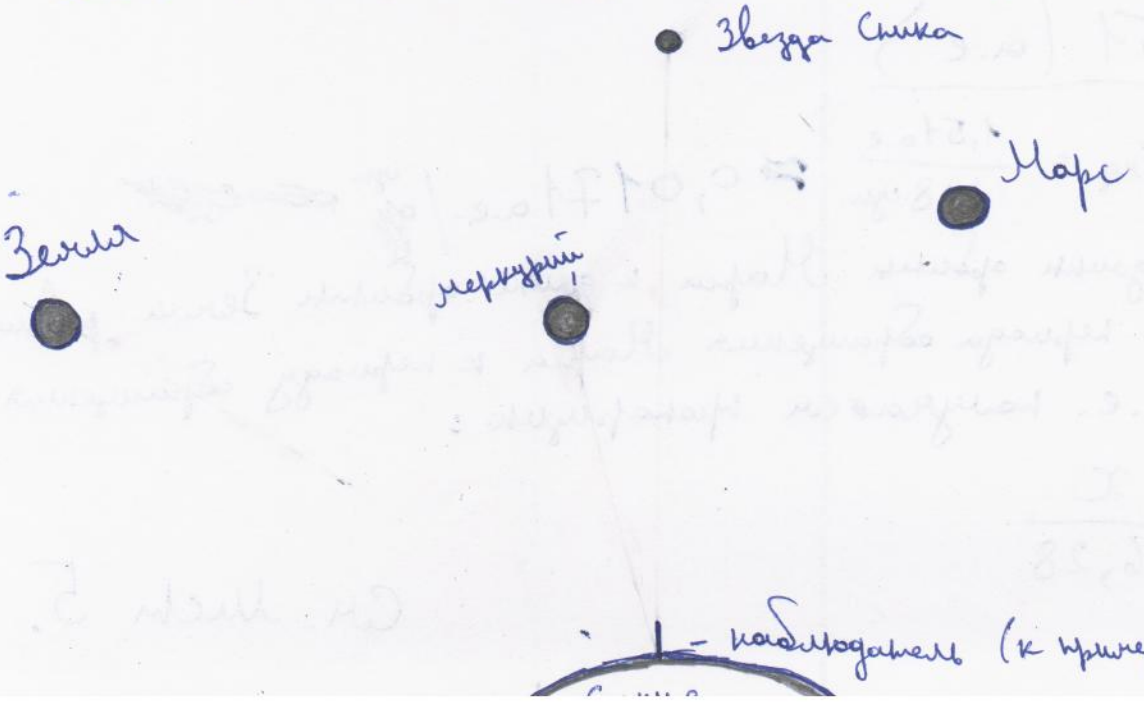
$\frac{1}{2}$ ~~месяца~~ тропического года — это 182,625 дней или (приблизительно) 26 недель. При самом удачном раскладе первое полнолуние придётся на первую неделю, затем на четвёртую и так далее. Тогда получится 7 полнолуний. Это максимальное число. Минимальное же кол-во получится, если первое полнолуние придётся ~~надо~~ от 14 до 27 дня от начала, тогда получится всего 6 полнолуний. (на 55, 83, 111, 139, 167 дни)

Ответ: макс. — 7, мин. — 6.

Задача №5.

~~Звезда Сирика находится в созвездии Девы~~

Вот картинка взаимного расположения Меркурия, Марса, Земли, Солнца и звезды Сирика на сегодня (6 февраля)



См. на обратной стороне

Шифр: СПБ-050
(СПБ-050)

Поскольку мы считаем, что орбиты плавно круговые, длина орбиты Земли равна:
(По формуле $2\pi R$)

$$2 \cdot 3{,}14 \cdot 1\text{а.е} = 6{,}28 \text{ а.е.}$$

Тогда $v_{з.} = \frac{6{,}28 \text{ а.е}}{365 \text{ сут.}} \approx 0{,}016$ а.е/сут.

~~Длина орбиты~~ Отношение длины орбиты Меркурия ~~равн~~ к длине орбиты Земли равно ~~Отнош~~ отношению ~~период~~ периода обращения Меркурия к ~~отно~~ ~~пер~~ периоду обращения Земли, т.е. получаем пропорцию:

$$\frac{88}{365} = \cancel{\frac{6{,}28}{x}} \quad \frac{x}{6{,}28}$$

$$x = \frac{88 \cdot 6{,}28}{365}$$

$$x = \frac{552{,}64}{365}$$

$$x \approx 1{,}51 \text{ (а.е.)}$$

Тогда $v_{мер.} = \frac{1{,}51 \text{ а.е}}{88 \text{ сут.}} \approx 0{,}0171$ а.е./сут.

Отношение длины орбиты Марса к длине орбиты Земли равно отношению периода обращения Марса к периоду обращения Земли, т.е. получаем пропорцию:

$$\frac{687}{365} = \frac{x}{6{,}28}$$

См. Лист 5.

Шифр: СПб-050
(СПБ-050)

$$x = \frac{687 \cdot 6{,}28}{365}$$

$$x = \frac{4313{,}36}{365}$$

$$x \approx 11{,}81 \text{ (а.е.)}$$

Тогда $v_{нар.} = \frac{11{,}81 \text{ а.е}}{687 \text{ сут.}} \approx 0{,}017$ а.е./сут.

Тогда $v_{сбл.}$ Марса и Земли равна 0,001 а.е./сут, $v_{сбл.}$ Марса и Меркурия 0,0001 а.е./сут, а $v_{сбл.}$ Меркурия и Земли 0,0011 а.е./сут.

Угловая же скорость ~~для на~~ (Если считать, что Солнце — центр их орбит (общий)) будет равна (гр. – градус):

Для Меркурия:

$$\frac{360^\circ}{88 \text{ сут.}} = 4\frac{1}{11} \approx 4{,}1 \text{ гр./сут.}$$

Для Земли:

$$\frac{360^\circ}{365 \text{ с.}} \approx 0{,}98 \text{ гр./сут.}$$

Для ~~Меркурия~~ Марса:

$$\frac{360^\circ}{687 \text{ сут.}} \approx 0{,}52 \text{ гр./сут.}$$

Вычисления:

$360 : 88 = 4$, -352, 8

$3600 : 365 = 0{,}98$, -3285, 3150

$3600 : 687 = 0{,}52$, -3435, 1650, -1374, 276

3600×15, 180, 36, 64000

$64000 : 279 = 229{,}3$, -558, 820, -558, 2620, -2511, 1090, $-837 = 253$

~~Тогда~~ Эти скорости относятся друг к другу как $410 : 98 : 52 = 205 : 48 : 26$

~~Если мы раз~~ $1^\circ = 60' = 3600''$, тогда $15^\circ = 64000''$.

$$\frac{64000''}{205+48+26} \quad \frac{64000''}{279} \approx 229{,}39 \text{ – 1 части}$$

см. на другой стороне

 Шифр: СПБ-050

Задача №1.

Звезда Спика находится в созвездии Девы.
Где находится звезда Акнарес (в каком созвездии) я не знаю, однако мне известно, что во время захода Девы ~~поднимается~~ восходит созвездие Рыб. Если Акнарес находится там, то Вася прав, а если нет, то ошибается.