

$\sqrt{2}$  шир  $1/3$  стр  $1/6$  СПб-024  
 Т.к. туманность расширяется со скоростью  $\approx 15 \cdot 10^3$  км/сек,  
 будем считать, что в данный момент размеры туманности такие же,  
 как в 00:00 6 февраля 2022 года (сегодня).

С 1572 года прошло:

$$\underbrace{2022}_{\text{полные}} - \underbrace{1572}_{\text{ГОДА}} + \underbrace{31}_{\text{январь}} + \underbrace{6}_{\substack{\text{6 дней} \\ \text{этого} \\ \text{месяца}}} = 450_{\text{лет}} + 37 \text{ дней}$$

~~Посчитаем, сколько в году секунд:~~

Из ~~них~~ 450 лет високосных:

$$450 : 4 - 2 = 112 \text{ (остаток)} - 2 = 110 \text{ високосных}$$

$\nearrow$  1700 и 1900 года, которые :100, но %400

Посчитаем, сколько сек. в обычном году, и сколько в високосном:

~~$365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 8760 \cdot 3600 = 31536000 \approx 3 \cdot 10^7$~~

$$365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 8760 \cdot 3600 = 31536000 \approx 3 \cdot 10^7 \text{ сек.}$$

$$366 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 8784 \cdot 3600 = 31622400 \approx 3 \cdot 10^7 \text{ сек.}$$

↓

Считать отдельно високосные и невисокосные года нет смысла, т.к. кол-во секунд примерно одинаковое.

Теперь посчитаем, сколько сек. в 37 днях. Заметим, что  $37 \approx 365 : 10 \Rightarrow$  в 37 днях  $\approx 3 \cdot 10^7 : 10 = 3 \cdot 10^6$  сек.

↓

На данный момент расстояние между двумя краями туманности  $\approx (15 \cdot 10^3) \cdot (3 \cdot 10^7 + 3 \cdot 10^6) = 45 \cdot 10^{10} + 45 \cdot 10^9$  км

Учета ~~в~~  $3 \cdot 10^5$  км/сек

Время, которое требуется пройти =

$$\frac{45 \cdot 10^{10} + 45 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^5} = \frac{15 \cdot 11 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^5} =$$

$$= 15 \cdot 11 \cdot 10^4 = 165 \cdot 10^4 \text{ сек.}$$

Ответ:  $165 \cdot 10^4$  сек.

$\sqrt{2}$

Заметим, что Капельки располагаются относительно в созвездии Б.М. примерно так: (т.е. рука кобры указывает на капеллу)

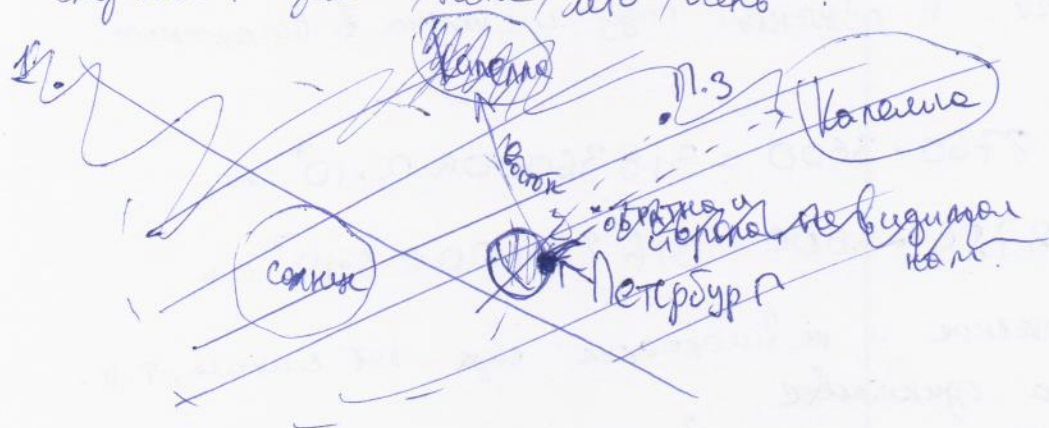
Капелька



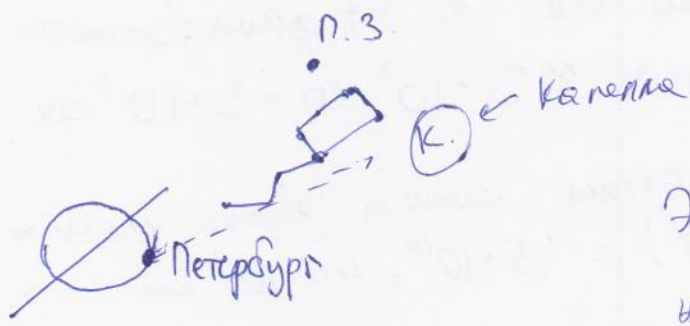
Заметим, что Васа наблюдает Капельку в полдень на востоке, => смотрит примерно так:



где то на первой окружности - Васа  
 Т.к. Земля вращается с востока на запад (против часовой стрелки) и сейчас 00:00 (т.е. Васа сейчас "напротив" Солнца. Рассмотрим 4 случая: зима<sup>1</sup>/весна<sup>2</sup>/лето<sup>3</sup>/осень<sup>4</sup>.

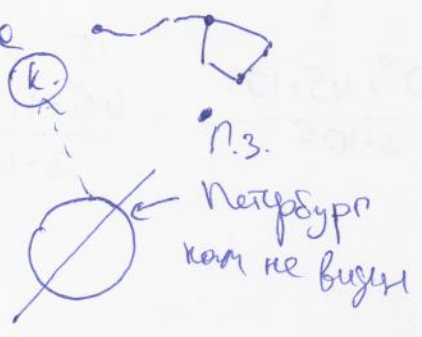


1. Зима



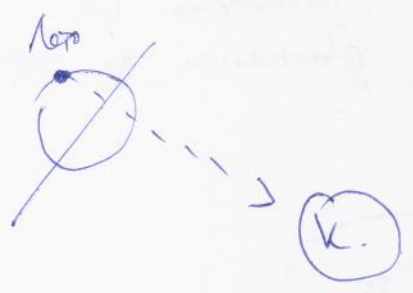
Этот вариант не подходит по расположению Капельки относ. Б.М.

2. Весна



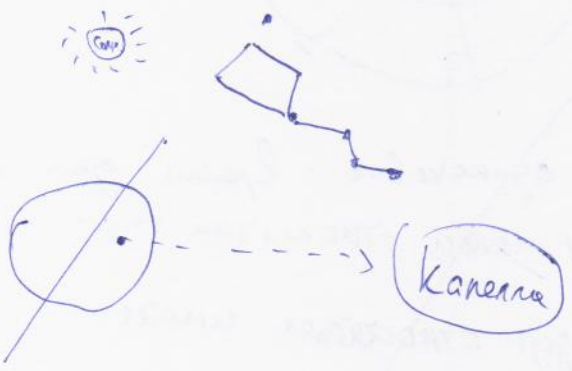
Этот вариант возможен. Продолжение - см. стр. 3 ; Лист 2

3. Лето



Этот вариант нам не подходит по расположению б.м. относительно Капельки.

4. Осень



Этот вариант возможен.

Из рассмотренных случаев, мы выясним, что возможен вариант либо весна, либо осень. Но заметим, что в условии также сказано, что Капелька была ближе яркой. Вспомним, что осенью Капелька менее яркая, чем в весеннее время ~~года~~  $\Rightarrow$  ее видна.  $\Rightarrow$  варианты, что Валя проводил наблюдения осенью не подходят.  $\Rightarrow$  единственный вариант - это весна, которая подходит.

Ответ: ~~весна~~ весной.

53

Ответ: 12 вариантов  $2^7$

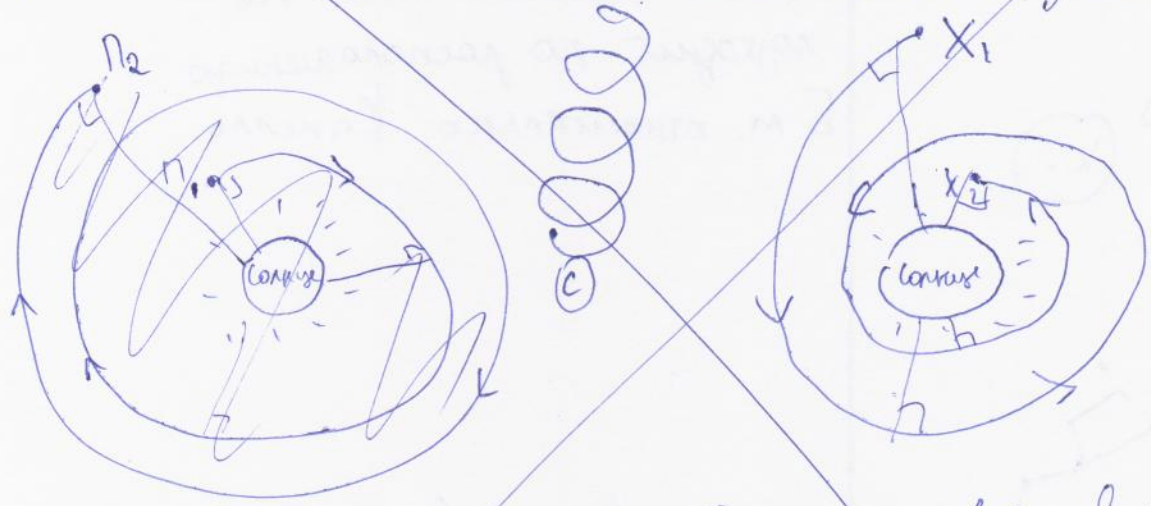
Крупных пакет всего 4. Ответ: 400г, 470г, 520г, 600г.

Они могут располагаться 400г, 470г, 520г, 600г.

т.к. Земля фиксирована, всего 8 пакет и 7 из них мы можем и перемещать. Каждая из них может быть либо с одной стороны не примет от вагона, либо с другой. Т.е. всего для каждой пакеты 2 варианта  $\Rightarrow$  всего вариантов  $2^7$ .

№5

Рассмотрим, как движется Полукс ( $\Pi$ ;  $\Pi_1$  - когда покоя,  $\Pi_2$  - положение после движения в опр. время) и Хаталь ( $X$ ;  $X_1$  - начальное положение;  $X_2$  - положение после движения за опр. время)



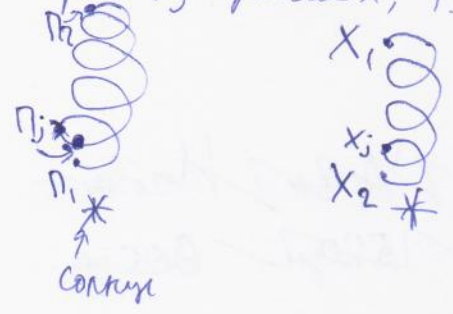
Заметим, что если мы замерим одинаковое время для каждой из звезд, то П. отрезки будут между собой относиться так:

$|\Pi_2 \Pi_1| < |X_1 X_2|$ , а «спирали» будут относиться иначе:

спираль  $|\Pi_2 \Pi_1| > |X_1 X_2|$

№5. Полукс -  $\Pi$ ;  $\Pi_1$  - положение при начале движения  $\Pi$ ;  $\Pi_2$  - положение при остановке движения за определённое время  
Хаталь -  $X$ ;  $X_1$  - как  $\Pi_1$  когда  $X$ ;  $X_2$  - как  $\Pi_2$  когда  $X$ .

Представим, что  $\Pi$  и  $X$  движутся по спирали которая находится в трёх измерениях, т.е.:

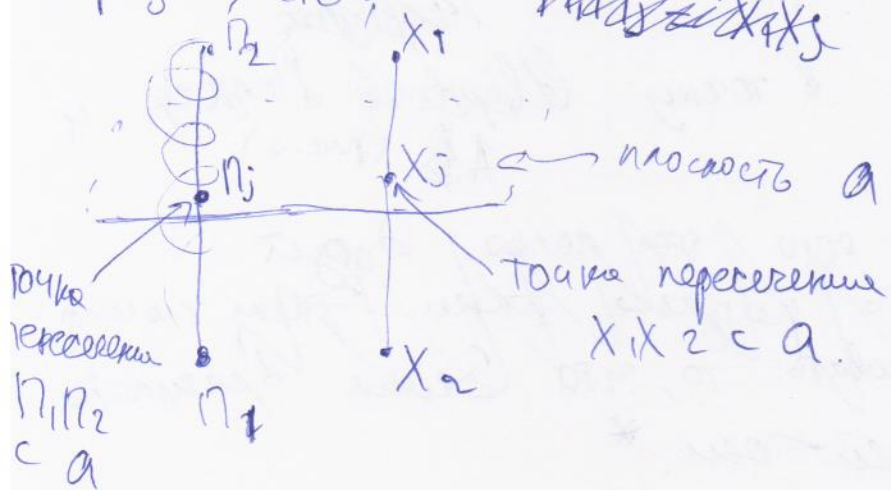


Заметим, что если  $\Pi_j$  и  $X_j$  равна  $\Pi_2$  и  $X_2$  соответственно, то при «остановке» есть спирали в 2D и она будет окружностью длиной 27км и 22км соответственно.

Но расстояние между  $\Pi_j$  и  $\Pi_1 = 3$  км, а между  $X_j$  и  $X_2 = 14$  км  
Продолжение - см лист 3; Стр. 5

Д5 (продолжить)

Отметим в пространстве плоскость, которая будет перпендикулярна отрезкам  $\Pi_1\Pi_2$  и  $X_1X_2$  (предположим, что если мы так можем сделать, если большой не играет, т.к. если мы так не можем сделать, то тогда можно отметить две плоскости - одна  $\perp \Pi_1\Pi_2$  и другая  $\perp X_1X_2$ .) При этом отметим ее таким образом, что  $\Pi_1\Pi_2 \perp X_1X_2$ .



\* скорость  $\frac{\Pi_1\Pi_2 \text{ км/сек}}{27 \text{ км/сек}} = \frac{X_1X_2 \text{ км}}{22 \text{ км/сек}} = t_1$  ← скорость

отрезок  $\frac{\Pi_1\Pi_2 \text{ км}}{3 \text{ км/сек}} = \frac{X_1X_2 \text{ км}}{14 \text{ км/сек}} = t_2$  ← отрезок  $t_1 = t_2$

Заметим, что за  $t_1$  большее расстояние по скорости пройдёт  $\Pi$  в  $\frac{27}{22}$  раз, а по отрезку больше пройдёт  $X$  в  $\frac{14}{3}$  раз. Сравним  $\frac{27}{22}$  и  $\frac{14}{3}$  чтобы узнать, кто движется быстрее относительно Солнца.

$$\frac{27}{22} \cdot \frac{14}{3} \rightarrow \frac{81}{66} \cdot \frac{308}{66} \rightarrow \frac{81}{66} < \frac{308}{66} \Rightarrow X \text{ движется быстрее}$$

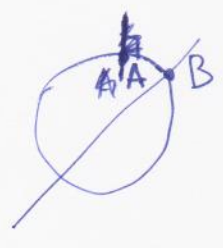
Ответ: Х движется быстрее.

№4 Известно, что Магелан совершил кругосветное путешествие примерно по такому пути (около экватора)



Это даёт нам основание полагать, что в одном из измерений Земли  $\approx$  кругу.

Далее воткнем палку в точку Северного Полюса, и проследим за ней день. Матрица  
AB (рис. 1)



Заметим, что эта палка будет отбрасывать тень. Этим можно аргументировать то, что Земля вращается вокруг своей оси. \*

Далее возьмем эту палку в руки и будем вращать с ней со скоростью, которой вращается Земля вокруг своей оси против часовой стрелки. ~~и~~ (когда будем вращать палку в точку B (рис. 1) проследим за ней день, и заметим, что она не будет менять расположения тени).

Далее ~~просто~~ возьмем эту палку в руки, и будем крутить в точке B со скоростью обращения Земли вокруг своей оси против часовой стрелки. Провращаем так год. Заметим, что тени не будут меняться, но если бы мы просто воткнули палку в точку B, то за год мы бы неоднократно тени. Из этого можно сделать вывод о том, что Земля шарообразна.

\* Заметим, что эта палка будет отбрасывать тень. Этим можно обосновать то, что Земля вращается вокруг своей оси.