

## Задача №1.

I. П.к. день вспышки сверхновой в условии не указан, будем считать, что это событие произошло:

1)  $2022 - 1572 = 450$  лет назад.

II. П.к. скорость расширения туманности измеряется в км/с, узнаем сколько составляет 450 лет в секундах.

Один год в секундах:

2)  $365 \text{ дней} \cdot 24 \cdot 60 \text{ мин} \cdot 60 \text{ с} \approx 31,5 \cdot 10^6 \text{ с}$

450 лет в секундах:

3)  $450 \cdot 31,5 \cdot 10^6 \text{ с} = 14175 \cdot 10^6 \text{ с}$

III. Посчитаем, какой путь прошёл край туманности за 450 лет:

4)  $15 \cdot 10^3 \text{ км/с} \cdot 14175 \cdot 10^6 \text{ с} = 212625 \cdot 10^{11} \text{ км} \approx 21 \cdot 10^{15} \text{ км}$

IV. Свет распространяется со скоростью  $3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ . От центра туманности (место вспышки сверхновой) до края тум. светйдёт за:

5)  $\frac{21 \cdot 10^{15} \text{ км}}{3 \cdot 10^5 \text{ км/с}} = 7 \cdot 10^{10} \text{ с}$

V. Нам надо найти время, за которое свет пройдёт от одного края тум. к другому. П.к. тум. расширяется равномерно, то диаметр тум. будет ровно в два раза больше радиуса.

За  $7 \cdot 10^{10} \text{ с}$  свет проходит "радиус" тум., а диаметр пройдёт за время, в 2 раза больше, т.е.:

6)  $7 \cdot 10^{10} \text{ с} \cdot 2 = 14 \cdot 10^{10} \text{ с}$

VI. Для удобства выражим это число в более крупных единицах, например в годах.

Мы знаем, что один год =  $31,5 \cdot 10^6 \text{ с}$  (см. п. II)

Тогда:

$$7) \frac{14 \cdot 10^{10} \text{ с}}{3,5 \cdot 10^6 \text{ с}} \approx \frac{4}{9} \cdot 10^4 \text{ лет} \approx \underline{5000 \text{ лет}}$$

Ответ:  $14 \cdot 10^{10}$  секунд или 5000 лет.

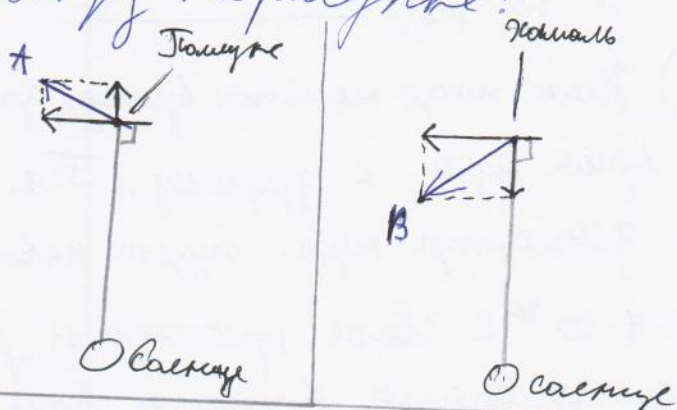
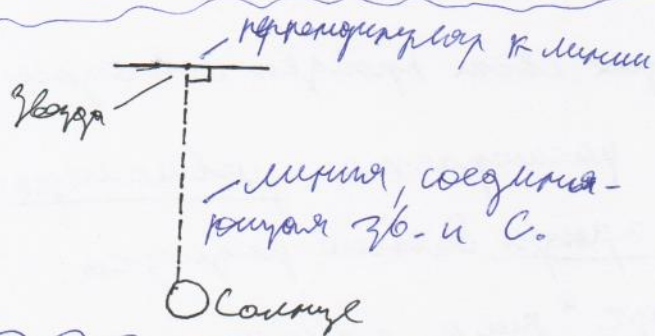
## Задача №5

I. П.Р. мы рассм. движение относительно Солнца, приближается звезда к нам или отодвигается, не будет иметь значения в решении.

II. Для решения достаточно сравнить расстояния, которые проходят звезда относ. Солнца за определённое и одинаковое количество времени.

Возьмём интервал в секунду для удобства вычислений.

III. Отобразим движение звезды на рисунке:



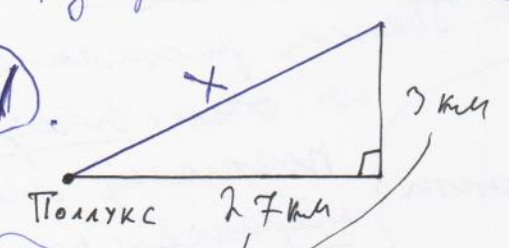
Звезда может двигаться по перпендикуляру вправо и влево, но в данной задаче направление звезды не имеет значения.

(Допустим звезда двиг. влево)

Через секунду Тангенс окажется в точке А, а Солнце в точке В. ~~Далее~~ Петрушко замечает, что линия, показывающая движение звезды (силой рукой), ~~линия~~ одна из чёрных

линии и пунктирная линия образуют образуют прямо-  
угольный треугольник. Мы по теореме Пифагора можем  
 найти гипотенузу - линию, показывающую движение  
 звезды, затем сравнить значения и узнать, какая из  
 звезды движется быстрее относ. Солнца.

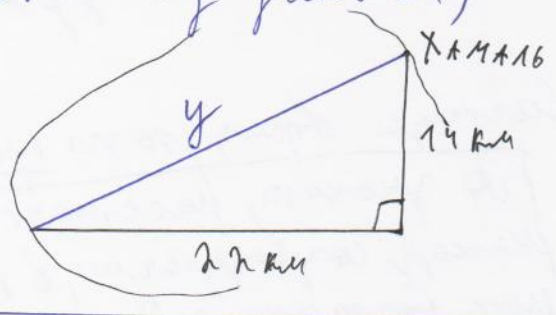
IV.



$$x = \sqrt{27^2 + 3^2} = \sqrt{738}$$

(оставим число в таком виде)

(Данные из условия)



$$y = \sqrt{22^2 + 14^2} = \sqrt{680}$$

V.  $\sqrt{680} < \sqrt{738}$ , то за одну секунду Хамальд  
 пройдет расстояние меньше, чем Поллукс, но скоростью  
Хамальда меньше.

Ответ: Поллукс движется быстрее.

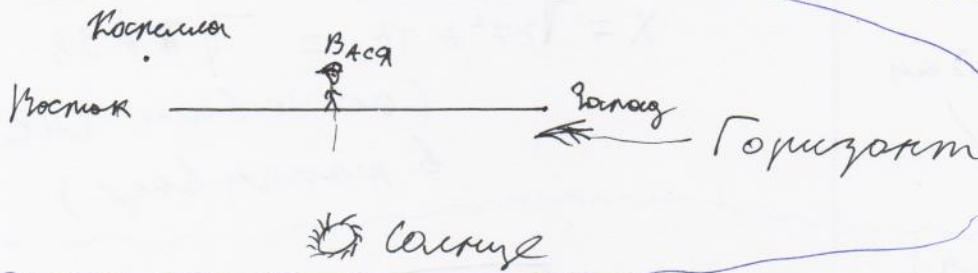
Задача №2.

I. Капелла - ярчайшая звезда созвездия Возник<sup>и</sup>.  
 Возникший буквально "входит" в созвездие Телец. Солнце  
 в Тельце наблюдается с середины мая до конца  
июня.

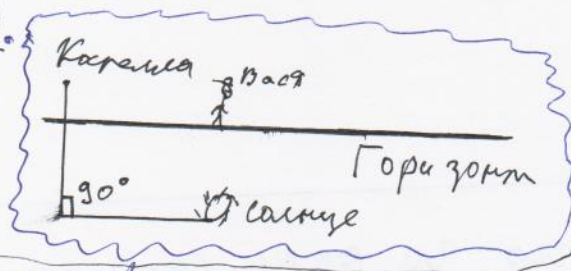
Солнце находилось ровно под горизонтом. Также будем считать, что Карена находилось максимально близко к Востоку (для удобства).

III.

Как уже было сказано, Возмущий и зодиакальное созвездие Тельца расположено очень близко, поэтому мы пренебрежём расстоянием между ними.



IV. В таком случае, Карена и Солнце образуют прямой угол (90°).



Этот угол, расстояние между созвездиями, в которых находится Карена и Солнце составляет тангенс

все части от всех созвездий, которую составляет прямой угол от полной окружности (360°).

V. Экватор - окружность (эклиптика), поэтому нам будет легко отсчитать созвездия по аналогии с зодиакальным кругом.

1)  $\frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4}$  - такую часть сост. прямой угол от окр., значит такую же часть сост. расст. между Кареной и Солнцем от всех созвездий. Всего зодиакальных созвездий 12, но ~~некоторые~~ некоторые из них очень малы, поэтому т.к.

2)  $12 \cdot \frac{1}{4} = 3$  созвездия между созвездиями Карена и Солнца

Но надо определить, в какую сторону отсчитывать созвездия.

Если повернуть последнюю картинку на  $90^\circ$  вправо, то картина окажется правее, но т.к. мы не до конца видим, в какой возвращении Солнца, то отечественно-важно будем против часовой стрелки (по ходу го-го).

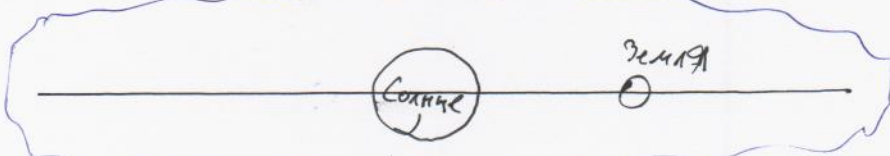
Итак, мы можем считать 3 звезды влево от Пеллея (см. п. III). Ставится - Лев, соответственно весь наблюдательный диапазон событий по времени августа в начале сентября.

Ответ: возвращением или прямой осью.

### Задача №3.

I. Земля находится на одном и том же месте. Солнце не движется относительно плоскости (т.к. оно движется вместе с нами по галактике).

II. Можно провести линию между Солнцем и звездой и станет очевидно, что оставшиеся планеты могут находиться только с двух сторон от этой линии.



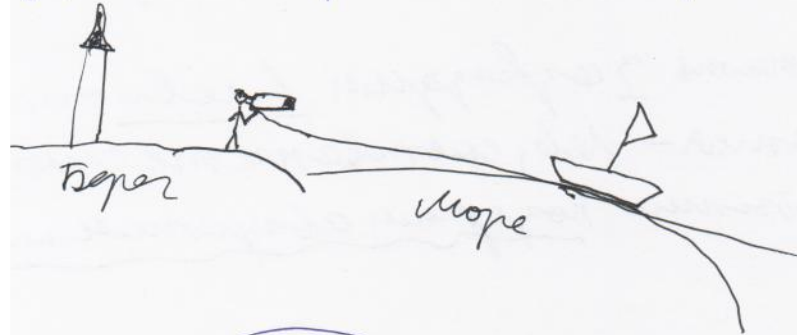
III. Звезда располагается кабинаторкой:

Все планеты, кроме Земли ( $8 - 1 = 7$ ) могут находиться с двух сторон от Солнца, но есть они имеют 2 расположения. Ставится, что всего есть  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^7 = 128$  вариантов расположения всех 7 планет в одну линию.

Ответ: 128 вариантов.

I способ. В XIX веке можно заочно по мористому древний способ Аристотеля:

Наблюдая с берега, можно убедиться в том, что отплывающий корабль раньше скрылся за горизонтом.



II способ. В XIX веке с помощью геофизических приборов можно было узнать расстояние между точками путём измерения частоты колебаний, так же образом, измерить некоторые параметры <sup>З</sup> земли и узнать её форму.

III способ. Совершить кругосветное путешествие.

К сожалению, к началу XIX века не был достигнут, поэтому, самый практичный метод - лёт в космос.