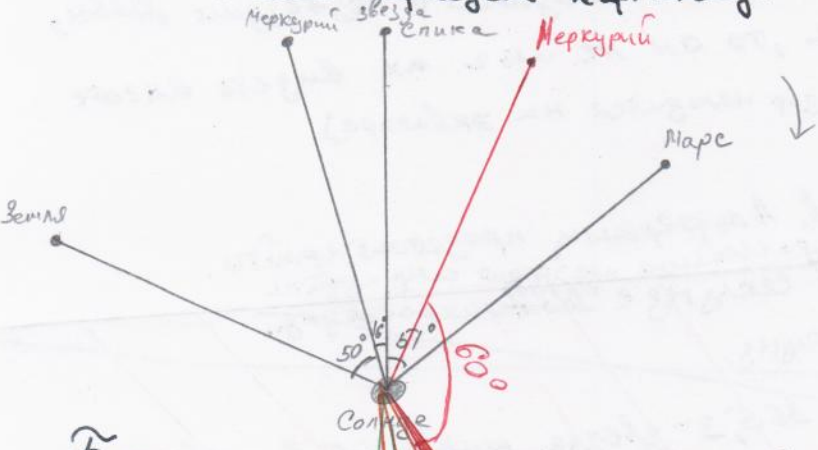


№5

Для начала нарисуем картинку:



Будем считать, что планеты движутся в одну сторону.
 Для наблюдателя - полный оборот планет вокруг солнца - это 360°.
 Тогда для Меркурия $\frac{88}{360} \cdot 360 \approx 4$ (точнее будет 4,02) - но нам не нужна такая точность. ↑ сколько градусов в одном дне
 Также надо ввести и для других планет. Для Земли $\frac{360}{365} \approx 1$.
 Для Марса $\frac{360}{687} \approx 0,5$ (это очень приблизительно).
 Предположим, что планеты вращаются по часовой.
 Меркурий самый быстрый, Земли в 2 раза медленней, а Марс в 4 раза.
 Тогда получится, что Марс пройдёт x , Земля - $2x$, Меркурий - $4x$.
 Между Землей и Марсом 107° . Пусть тогда Земля пройдёт 200° , тогда Марс пройдёт 100° , и Марс и Земля окажутся на расстоянии 7° . Меркурий же в это время пройдёт 400° , то есть он пройдёт весь круг и ещё 40° . Эта ситуация изображена красным цветом.
 Это произойдёт через 20 дней. Ещё через 30 дней - Меркурий будет на месте Земли. Земля пройдёт 30° , а Марс 15° .
 Относно между Землей и Меркурием будет 22° . То есть через 34 дн. будет ситуация отмечена жёлтым. Все три планеты находятся в пределах 26° . Зелёным цветом обозначена ситуация через 44 дн. Марс и Меркурий будут очень рядом поэтому обозначим их вместе и расстояние до Земли будет ровно 16° . Это случится примерно напротив Спицы поскольку Спика находится в созвездии Девы то это случится в созвездии скорпиона.

№1

Да, Вася ошибся. Поскольку звезда Спика находится в созвездии Девы, а звезда Антарес в Скорпионе, то он не мог их видеть вместе одновременно он ошибся. (Звезда находится на экваторе)

№2

Для начала найдем сколько зв. Альфераны пролетит за 23'30".

~~$29^{\circ}12'30'' - 28^{\circ}48'00'' = 23'30''$~~

~~$23'30'' = 1410'' = 1410000 \text{ микро секунд}$~~

~~$\frac{1410000}{163} \approx 865,4$ (потому что 865,3 - звезда еще будет в созвездии)~~

~~Звезда Альфераны находится в созвездии Андромеды, а когда перейдет будет в созвездии Пегаса.~~

* Все равно 1×10^6 микро секунд.

~~$23'30'' = 1410'' = 1410 \cdot 10^6 \text{ микро секунд}$~~

~~$\frac{1410 \cdot 10^6}{163} \approx 8650307 \text{ лет}$ (округлим до 8650307 (получилось 8650308) потому что ... 306 он (звезда) еще будет в Андромеде)~~

~~Через 8650307 лет звезда перейдет в другое созвездие.~~

№2

Полнолуние случается раз в 29,5 дней.

365-дней в году надо разделить на 29,5.

$\frac{365}{29,5} \approx 12$, но поскольку он находится на северном полюсе, то

$12+1=13$. Ответ минимально - 12, максимально 13.

P.S. Красное - это замечание, по звездочкой продолжение.