ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ

Разбор заданий муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономиии для 7-8 классов

2026/2027 учебного года в Свердловской области

Разработчик – Кулеш Максим Вячеславович, УрФУ



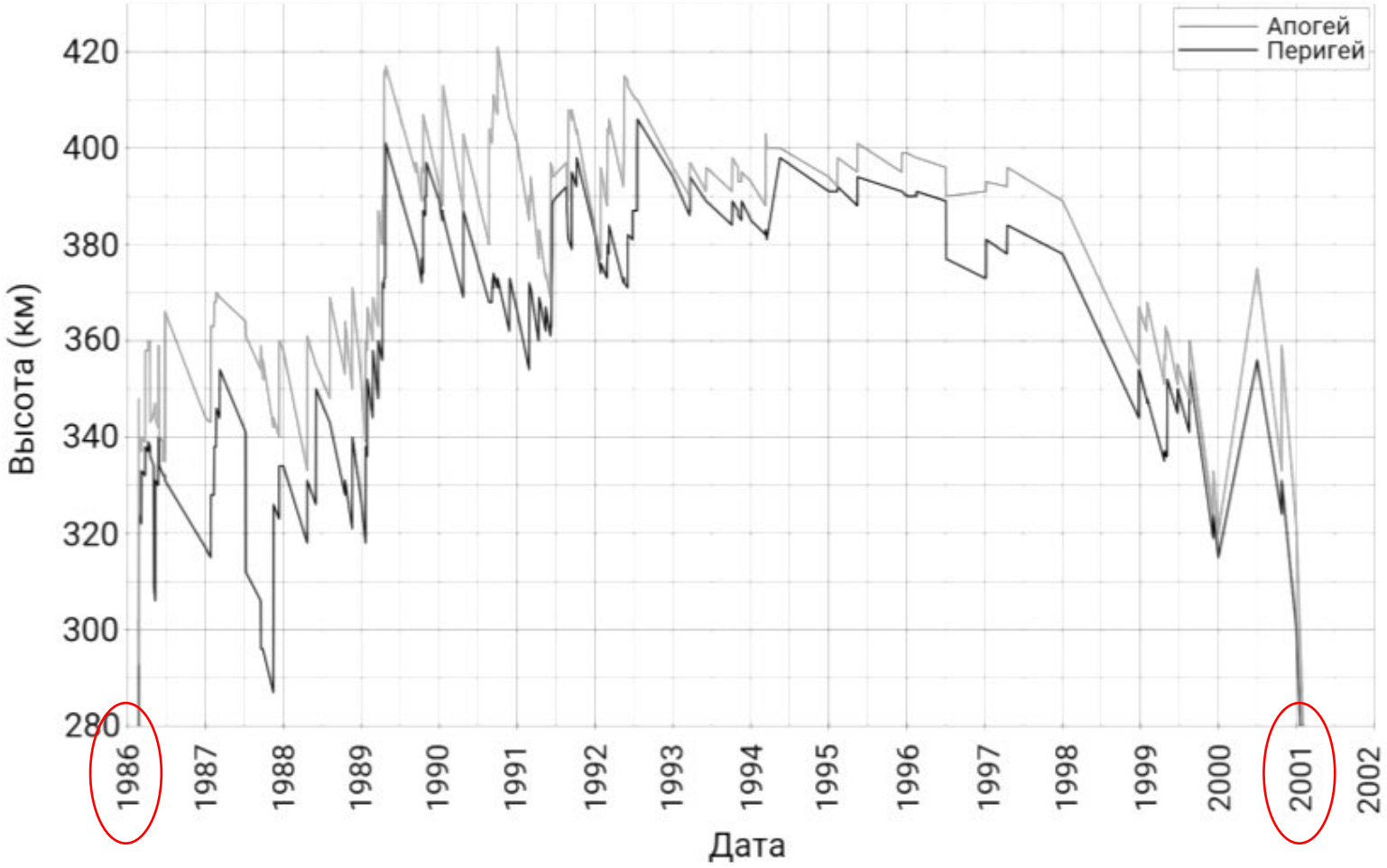
Задача 1. Первая в мире

Для решения задачи рассмотрим ось абсцисс графика – от начала до конца полета:

А. Сколько полных лет станция находится на орбите?



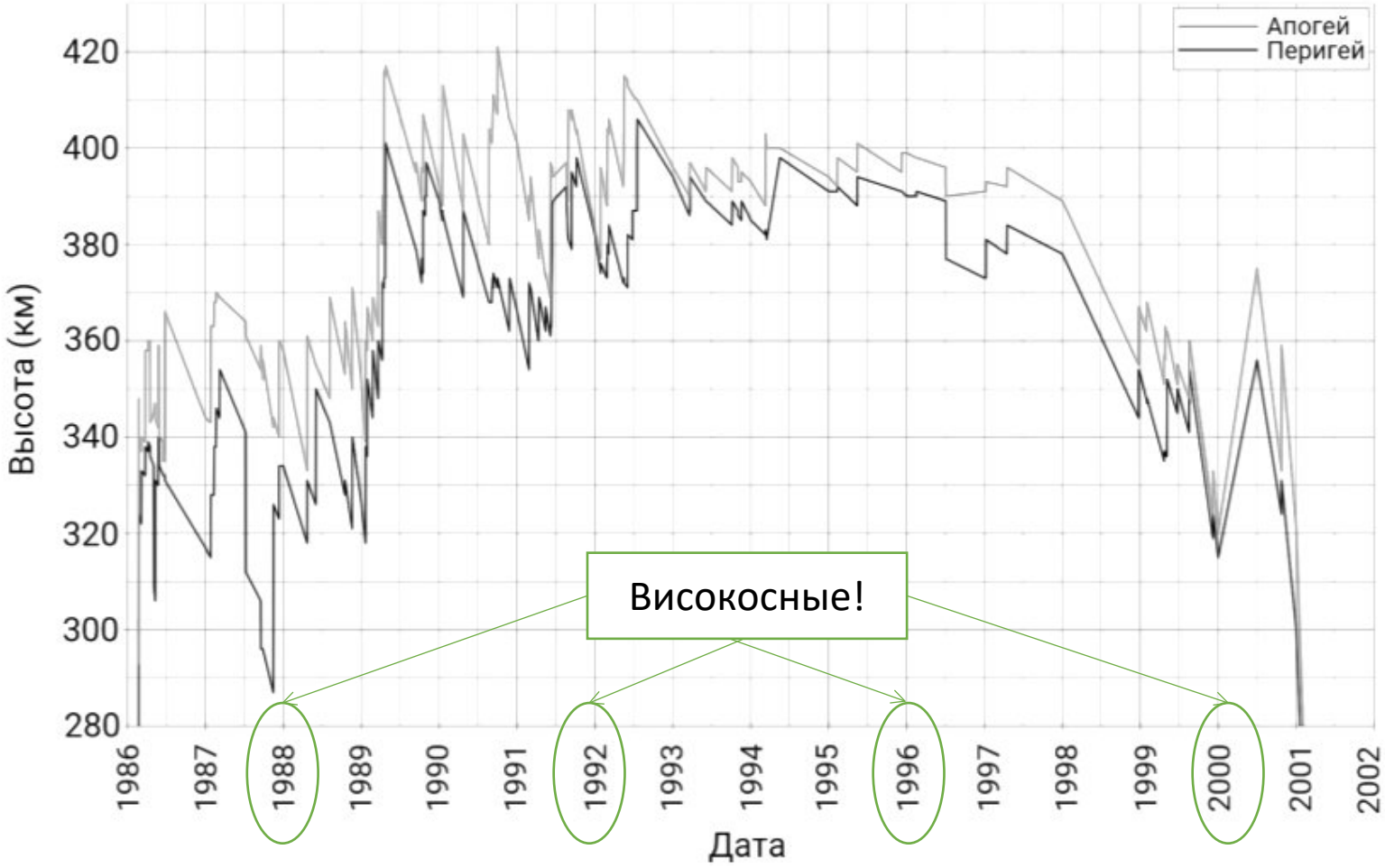
15



Задача 1. Первая в мире

Не забываем, что среди простых лет по 365 дней встречаются **високосные** по 366 дней. Определяем их количество по оси абсцисс графика и считаем полное число суток работы станции, далее - число полных (округляем по недостатку) недель.





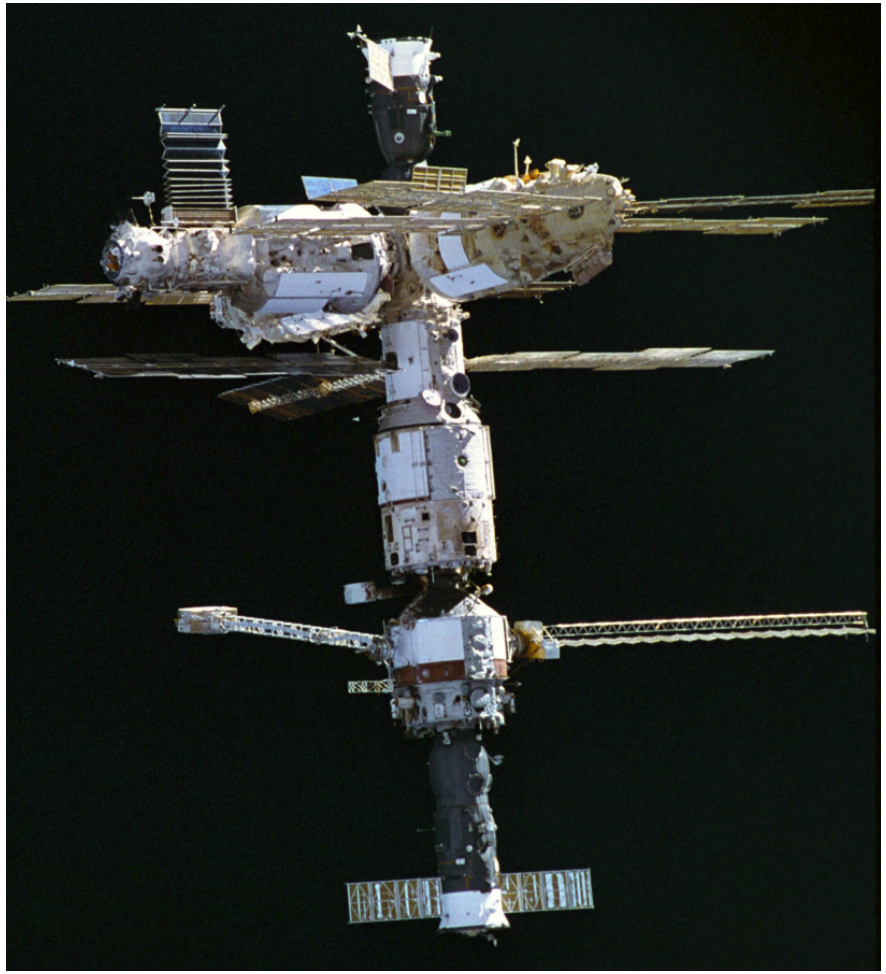
Задача 1. Первая в мире

Для ответа на вопрос С продолжим аккуратный счет:

количество оборотов делим на число суток и округляем до целых с недостатком, т.к. в задаче спрашивается про *полные* обороты:

15 оборотов/сутки

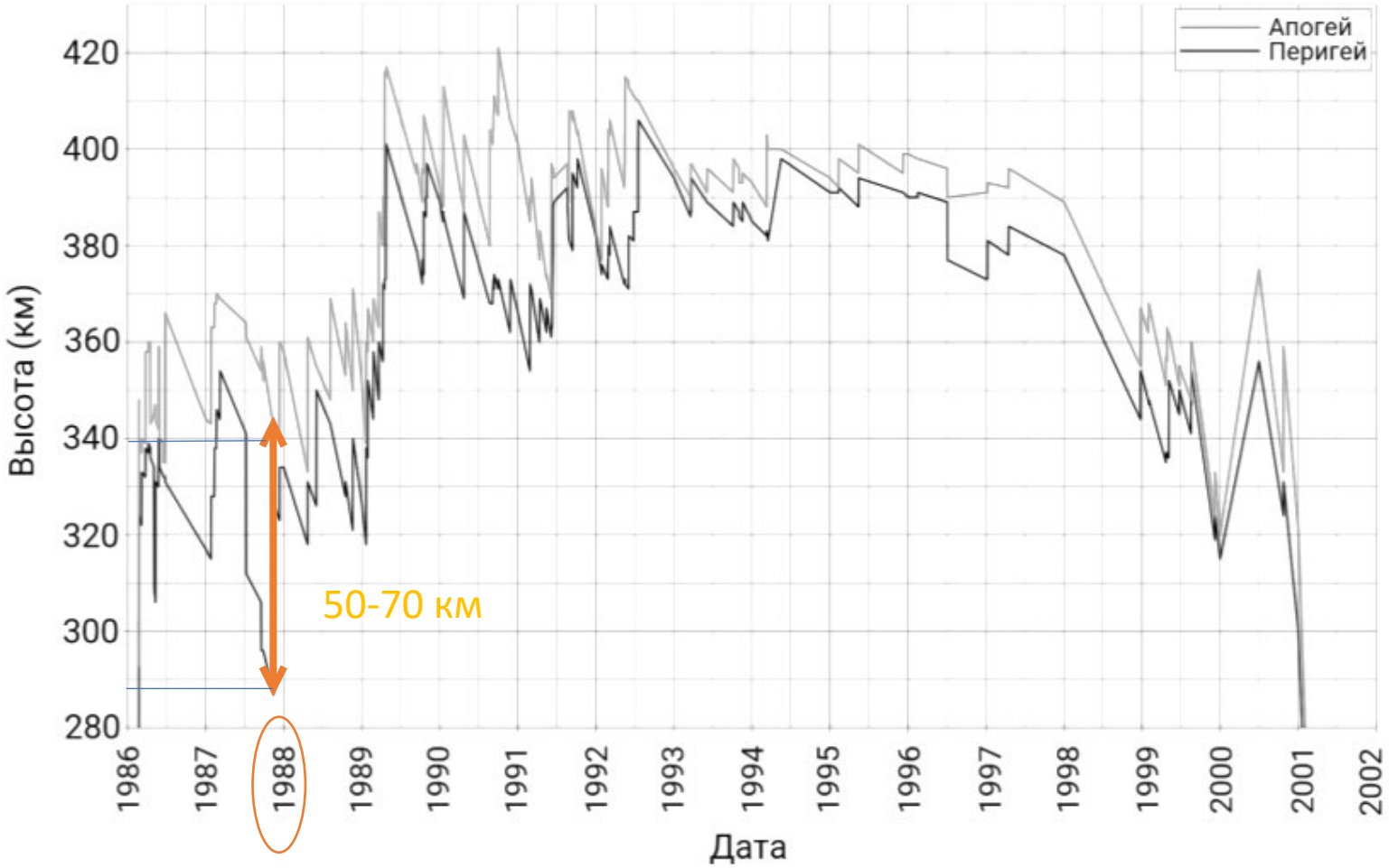
На фото – станция «Мир» на орбите



Задача 1. Первая в мире

D. Сильнее всего орбита отличается от круговой, когда расстояние между перигеем и апогеем наибольшее.

Ищем его на графике и измеряем или вычисляем (точность не задана, поэтому методы равноценны) разницу.



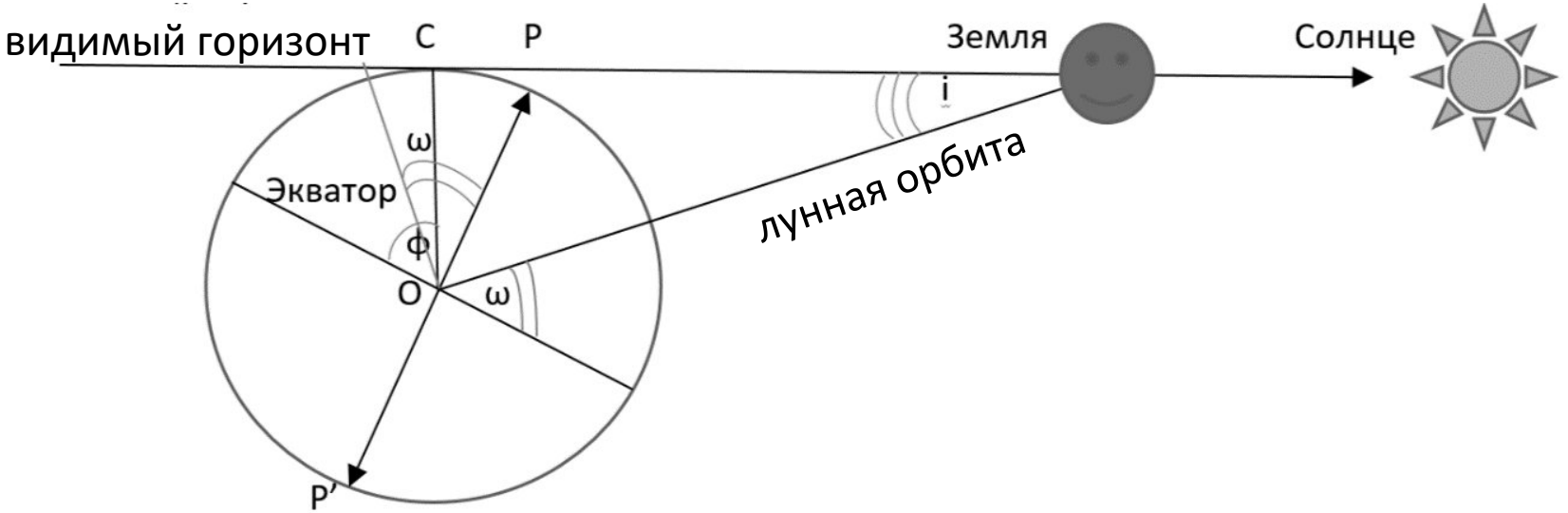


Задача 2. Лунные водовозы

А. Кратеры, куда никогда не попадает Солнце, — приполярные. Для построения верного рисунка внимательно читаем условие задачи и отмечаем на рисунке указанные в условии углы.

Наибольшие широты у тех кратеров, где на краю кратера *Землю и Солнце видно на горизонте*: по рисунку определяем широту $\varphi = \pm 88.47^{0}$





ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ
АСТРОНОМИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Задача 2. Лунные водовозы

Станции расположены симметрично полюсов и экватора – всего их может быть две пары - 4 штуки

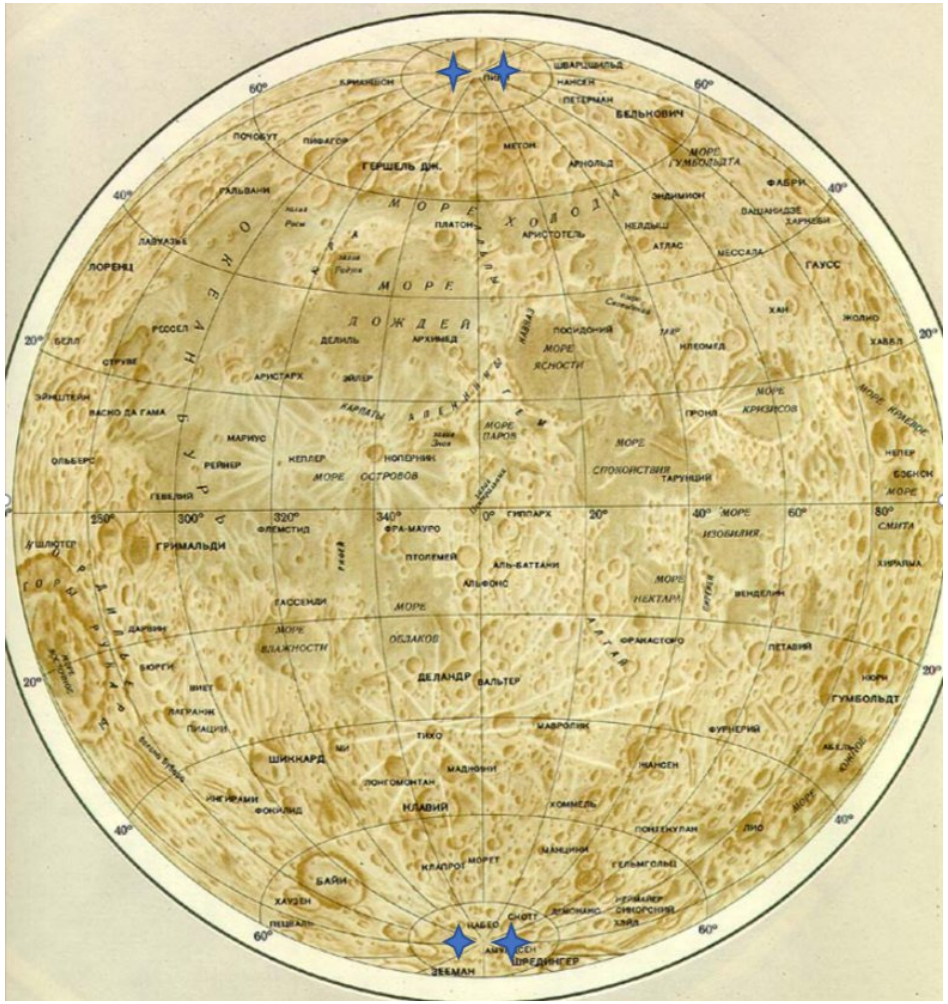
Наименьшее расстояние – между двумя в одном полушарии

Угловое $2 * (90° - 88.47°) = 3.06°$

Для Луны $1° – \pi R / 180° = 30\ 194$ м

Искомое расстояние

92.4 км



ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ
АСТРОНОМИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Задача 3. Звездные узоры

Для решения задачи нужно ориентироваться на звездном небе Северного полушария Земли.

На модели приведены названия созвездий, удовлетворяющих условию задачи -

их границы обозначены розовым цветом.

Синими линиями обозначены их астеризмы: Змея (голова и хвост) и Змееносец, совпадающие с рисунком в условии задачи. Участник должен знать, что через Змееносца проходит эклиптика.

Часть ***эклиптики*** (оранжевый цвет) изображена с указанием дат, когда Солнце бывает в созвездиях Скорпиона и Змееносца – это участник должен представлять сам с точностью хотя бы до месяца.

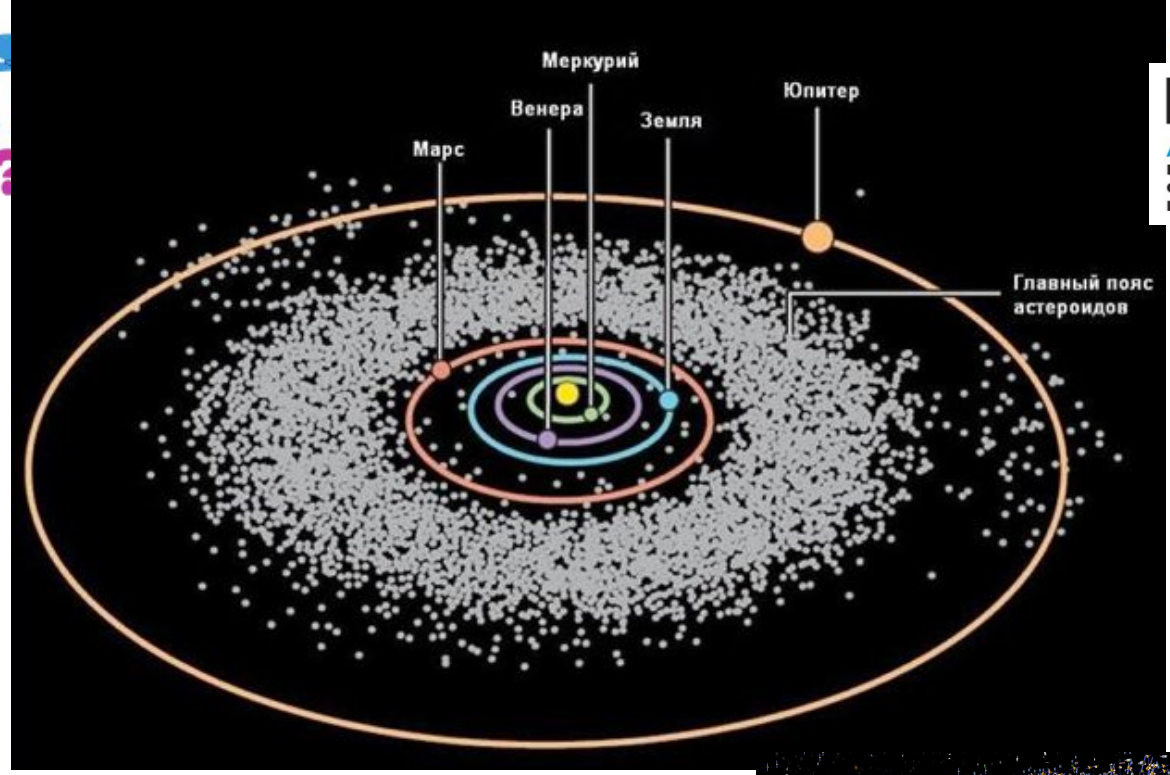
Далее требуется сообразить, что ночью эта часть неба видна через полгода.



ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ
АСТРОНОМИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Задача 3. Звездные узоры

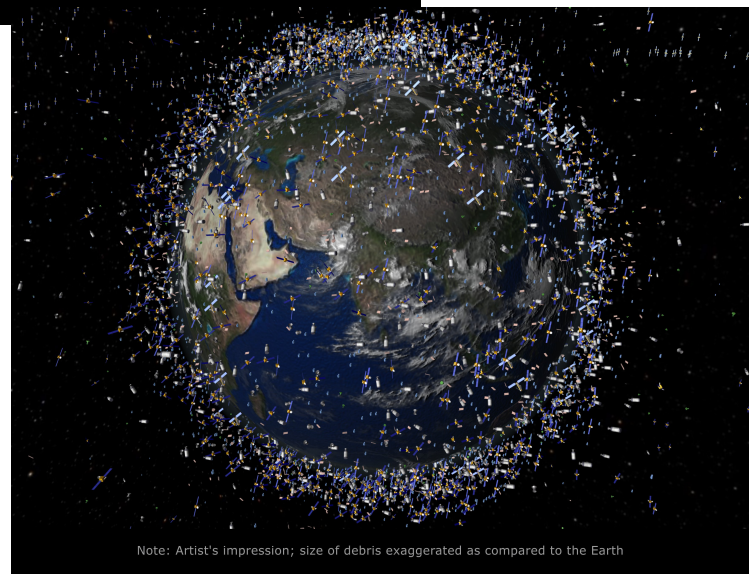


Ответ на последний вопрос задачи предполагает представление о геометрии Солнечной системы:

вблизи плоскости эклиптики движутся планеты и их спутники, астероиды Главного пояса.

Кометы тоже могут оказаться здесь, т.к. их орбиты очень разнообразны

Искусственные спутники и метеоры могут быть видны на всем небе



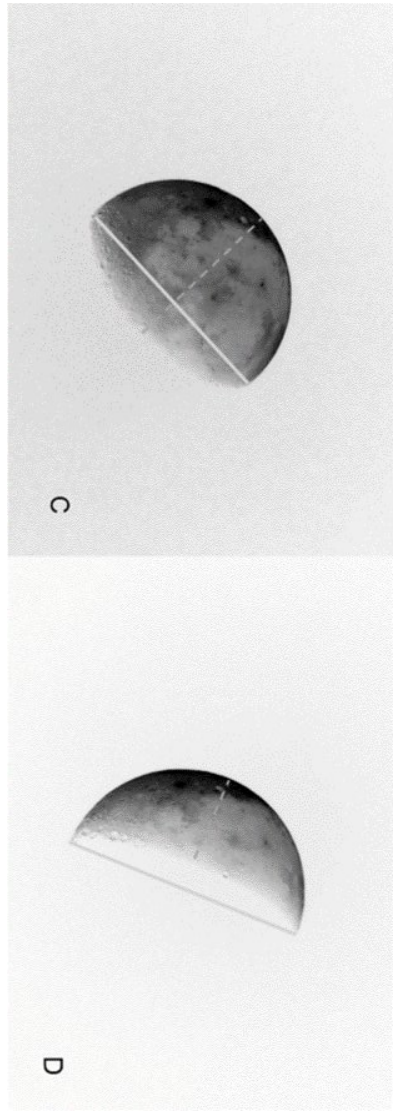
Задача 4. Сдвиг по фазе

Решение задачи предполагает, что участник хорошо представляет вид Луны невооруженным глазом, чтобы сориентировать снимки (верх-низ-лево-право).

В северном полушарии (Россия) тень Луны уменьшается до новолуния и увеличивается после полнолуния

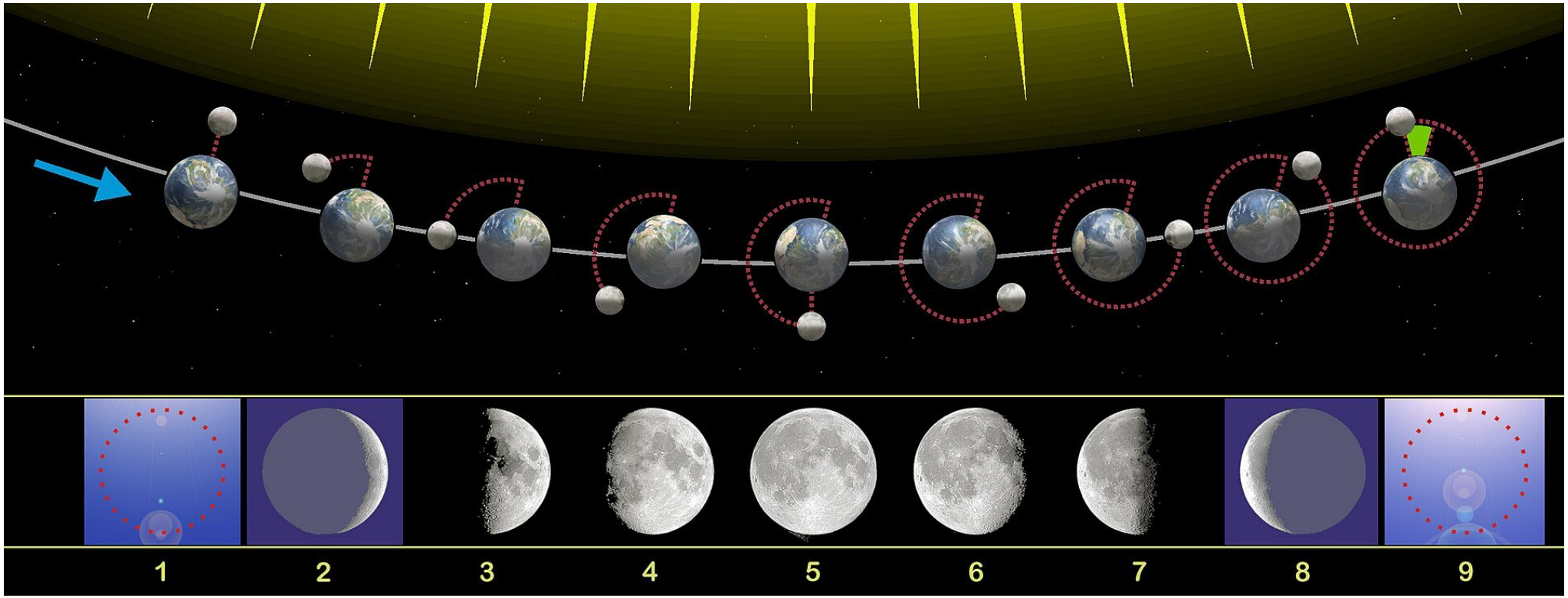
справа налево

На фото – негативные изображения Луны. По их ***прямым измерениям*** легко оценить фазу как отношение диаметра Луны к наибольшей ширине освещенной части



Задача 4. Сдвиг по фазе

На фотографиях в задаче мы видим последнюю четверть периода перед новолунием – Луна опережает в суточном движении Солнце. Таким образом, ответом на первый вопрос задачи является **утро**



Задача 4. Сдвиг по фазе

Важное замечание:

при определении скорости движения лунной тени нужно учесть, что Луна не плоская, и движение тени за синодический период происходит не вдоль диаметра, а вдоль полной окружности длиной πD!



Задача 5. Вот какой рассеянный!

Проще всего решить задачу графически.

Для решения важно вспомнить, что

Высота Полярной звезды над горизонтом ≈ широте места (по теореме о высоте Полюса Мира)

Радиус поиска задает

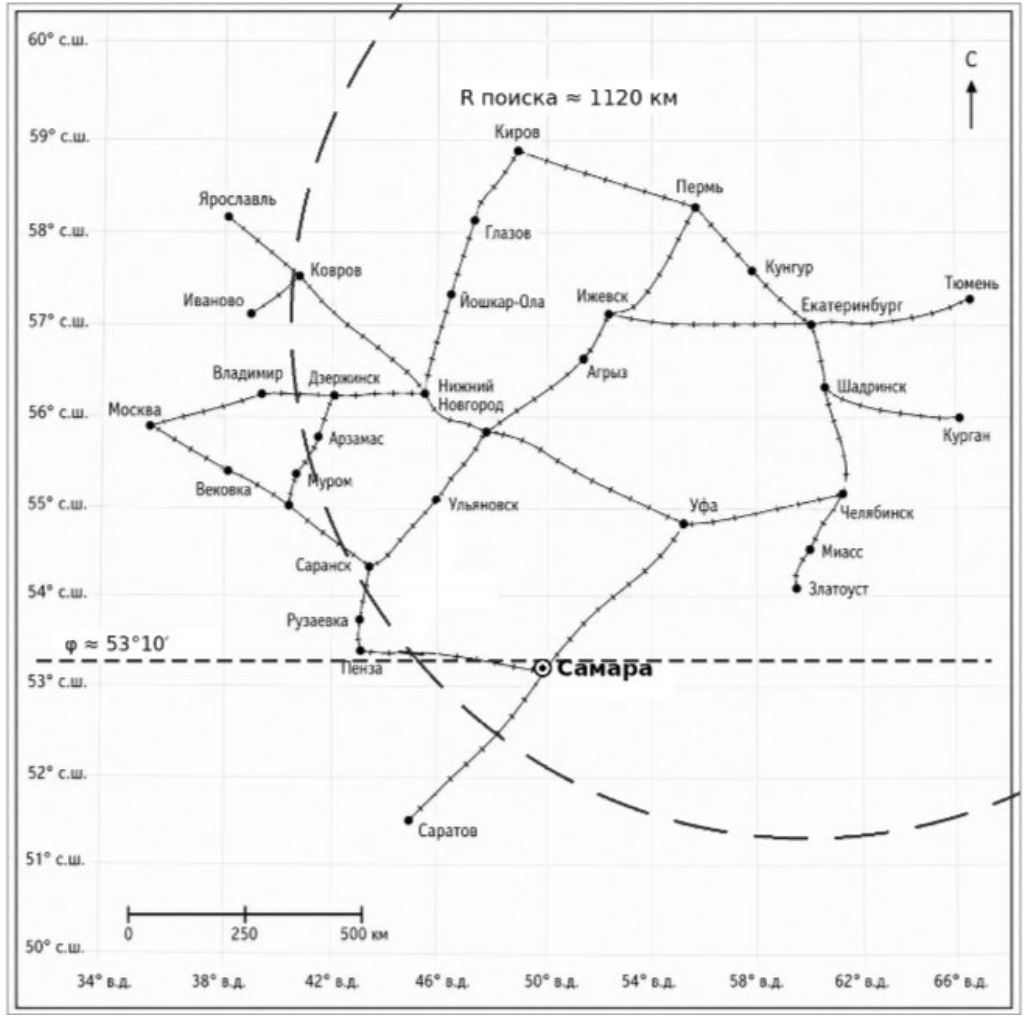
расстояние = скорость × время

(ограничение сверху)

Уменьшение высоты светила означает движение на юг.

Далее отмечаем на карте крайнюю широту, циркулем наносим окружность с центром в Екатеринбурге и радиусом поиска (с масштабе карты!), определенным ранее.

Внутри окружности и вблизи крайней широты видим искомый город.



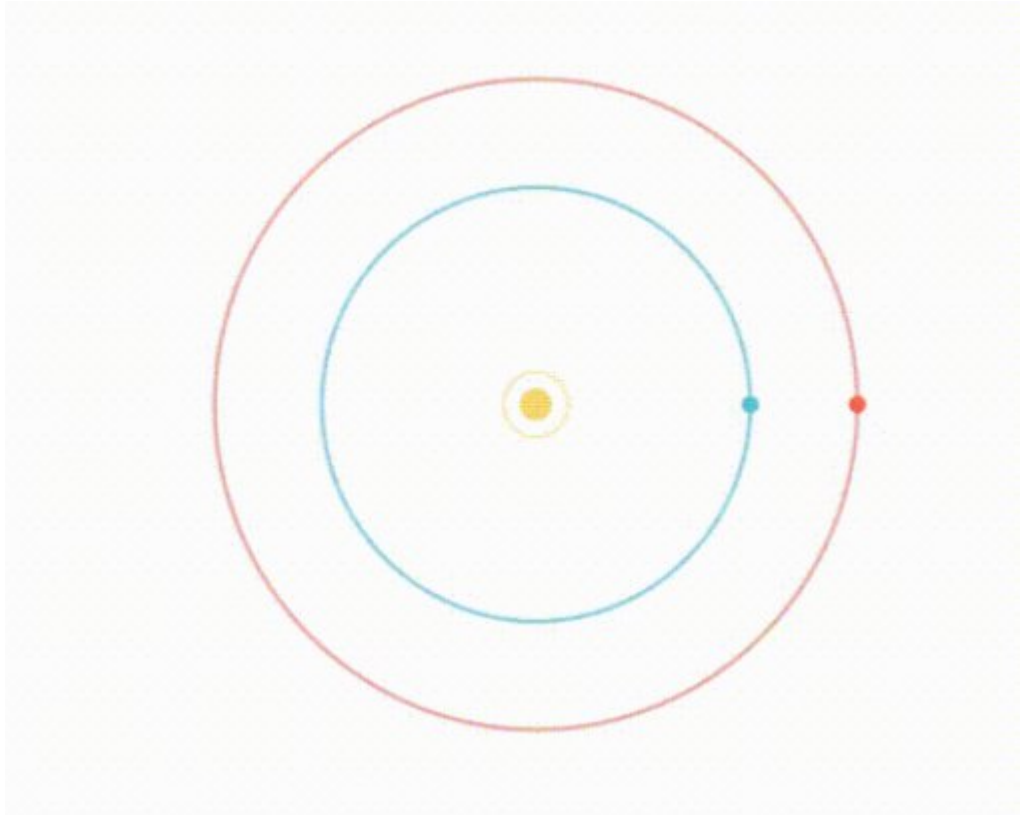
Задача 6. Марсианские догонялки

Ключевые идеи для успешного решения задачи:

1.В модели «остановим» Землю (голубая точка на рисунке):

угол элонгации Марса, измеренный с неподвижной Земли, описывает движение за синодический период

Движение Марса (красная окружность) по условию круговое и равномерное - с синодическим периодом Марса и в противоположную фактическому движению Земли (голубая окружность) сторону



Задача 6. Марсианские догонялки

2. При работе с графиком для повышения точности результата измеряем НАИБОЛЬШЕЕ расстояние между отрезками

– по аналогии с определением толщины бумажного листа в стопке.

Для остальных правильных шагов достаточно внимательно читать условие задачи и аккуратно считать

