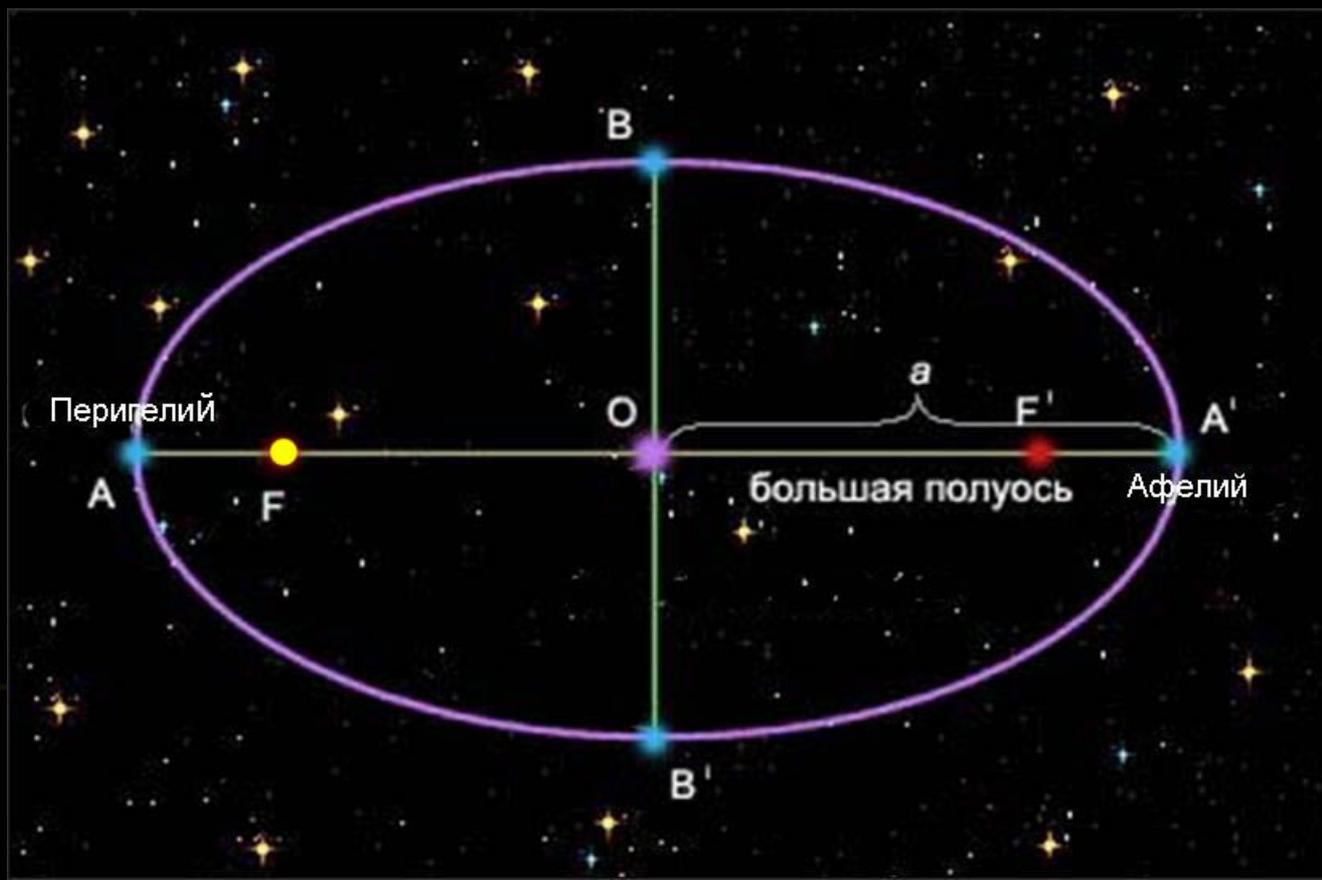


ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ РАССТОЯНИЙ

Работа выполнена ученицей 11 класса «Б», Ежовой Полиной.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ЕДИНИЦА

Внутри Солнечной системы для измерения расстояний часто используют астрономическую единицу. Одна астрономическая единица равна длине большой полуоси орбиты Земли. Это примерно 150 000 000 километров.



СВЕТОВОЙ ГОД

Световой год- путь, проходимый светом за один год.

Из самых удаленных уголков Вселенной свет до нас добирается более 10-ти миллиардов лет=

95 000 000 000 000 000 000 000 км.

ПАРСЕК

Расстояние в один парсек соответствует смещению звезды на фоне далеких объектов на 1" при перемещении наблюдателя на 1 радиус земной орбиты. Парсек – сокращение слов параллакс и секунда. При подобных измерениях приходится учитывать взаимное перемещение звезды и Земли за промежуток времени между наблюдениями. Эта величина узнается из наблюдений. Также астрономы учитывают неравномерности вращения Земли вокруг оси, из-за которых постоянно меняется ее направление.

1 парсек – 3,26 светового года.

ДО ЗВЕЗД – РУКОЙ ПОДАТЬ

Изменение единиц измерения делает звезды не такими далекими:

40700000000000 км = 270000 а. е. = 4,3 светового года = 1,32 пс.- расстояние до ближайшей звезды.

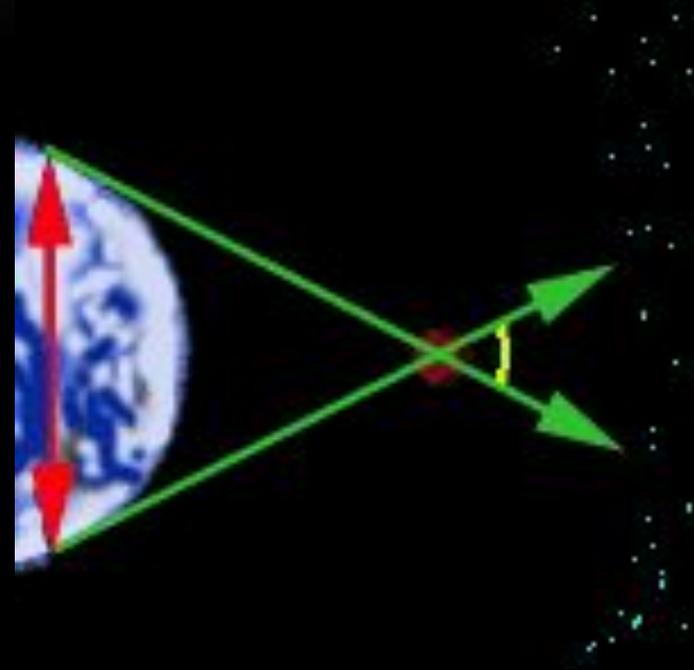
РАДИОЛОКАЦИЯ

Прямое (ну или почти) измерение расстояний подвластно астрономам на дистанциях в несколько астрономических единиц при помощи радиолокации. Это очень точный способ. Однако, при его использовании необходимо учитывать движение Земли и исследуемого тела, а также знать скорость света.



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПАРАЛЛАКС

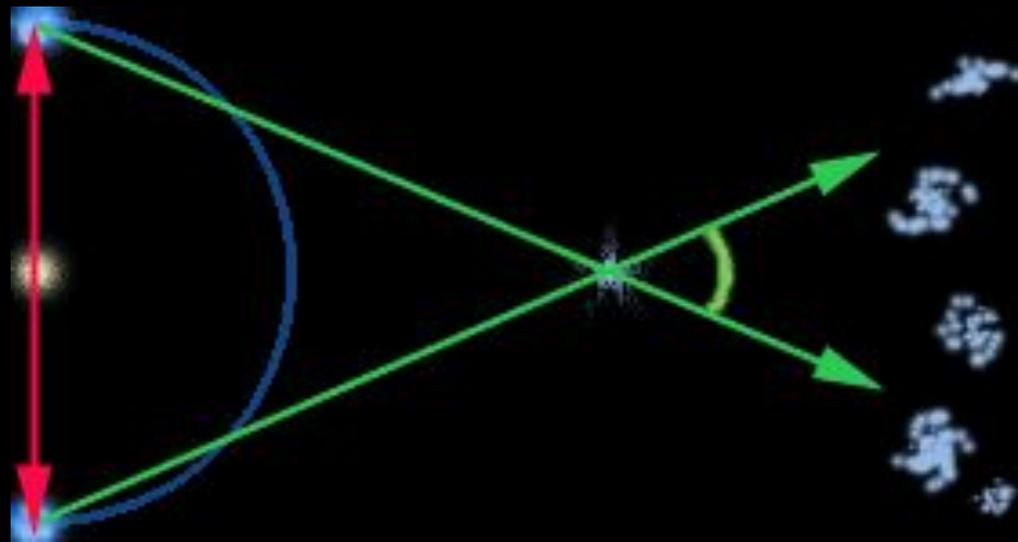
Для измерения расстояний до объектов внутри Солнечной системы точно отмечают на небе положение этого объекта относительно звезд, которые достаточно удалены. Наблюдения одновременно проводят из двух разнесенных на большое расстояние мест земной поверхности (сотни, тысячи километров). При этом, положение объекта относительно звезд для каждого места наблюдения будет своим. Зная расстояние между точками наблюдения, зная угловое расстояние между положениями объекта для каждой точки, нет ничего проще, чем узнать расстояние до объекта. Такой способ определения расстояний называют методом горизонтального параллакса. Параллакс – это смещение, то самое смещение объекта на фоне звезд при смене места наблюдения.



ГОДИЧНЫЙ ПАРАЛЛАКС

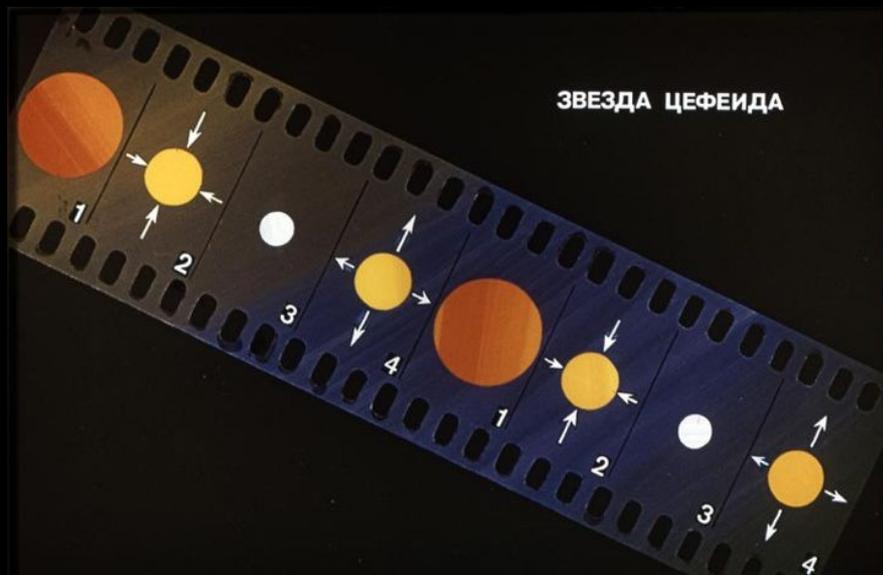
Чтобы увидеть перемещение звезд, используют в качестве ориентиров далекие по сравнению со звездами галактики. Для этого наблюдения производят из разных точек земной орбиты. И они будут наиболее продуктивны, если проводить их с промежутком в полгода: Земля перенесется за это время в противоположную точку своей орбиты, и расстояние между пунктами наблюдения будет максимальным. Кроме того, лучше всего выбирать моменты для наблюдений так, чтобы линия, соединяющая точки наблюдения, была перпендикулярна направлению на звезду. Так узнают угловое перемещение звезды. Зная расстояние между точками на орбите, из все тех же геометрических соотношений узнают расстояние.

Смещение звезд при таких наблюдениях и называют годичным параллаксом. Чем меньше параллакс, тем больше до звезды парсеков.



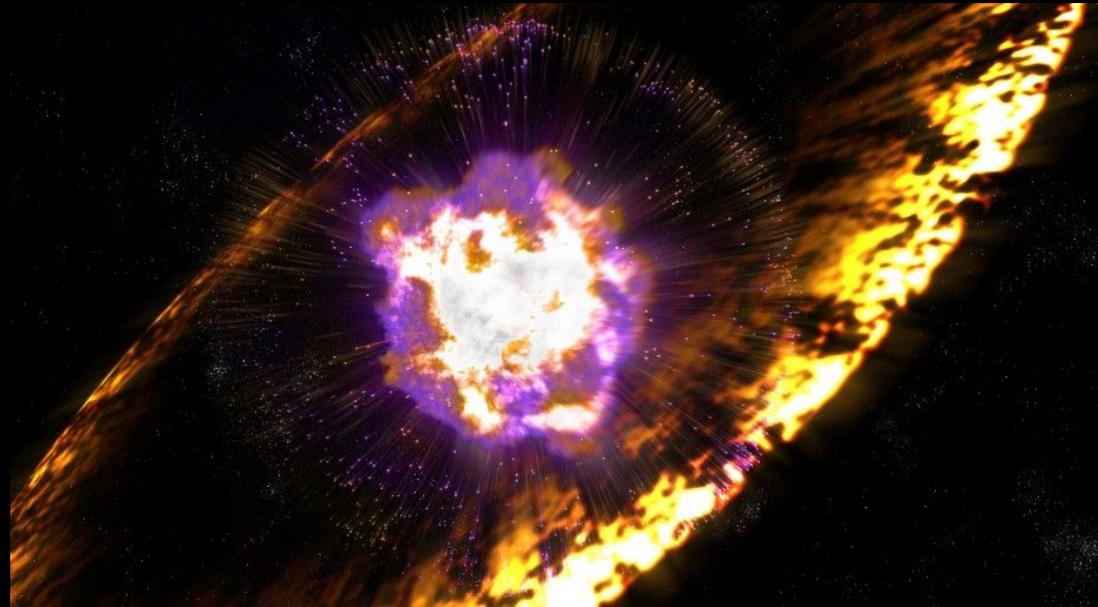
ЦЕФЕИДЫ

Существуют звезды, которые с правильным периодом меняют свои размеры и, следовательно, яркость. Звезды, меняющие свою яркость, называют переменными. Есть несколько типов переменных звезд. Но некоторые из этих разновидностей имеют для измерения расстояний особое значение. Среди тех переменных звезд, расстояние до которых определимы с помощью метода годичного параллакса, выявили тип звезд с очень интересной особенностью. Период колебания их яркости зависит от массы звезды. Массой определяется средняя светимость звезды, поэтому, выявив период колебания блеска, всегда можно узнать и светимость. А раз мы знаем светимость, мы можем сопоставить ее с яркостью звезды на небе и высчитать расстояние.



ВСПЫШКИ СВЕРХНОВЫХ ЗВЕЗД В ДВОЙНЫХ СИСТЕМАХ.

Спад их яркости после самой вспышки идет во всех случаях одинаково, так как в двойных системах всегда взрываются звезды одинаковой массы. Одинаковы, конечно, и светимости вспышек. Сверхновая – объект, сравнимый по яркости с самой галактикой, поэтому их находят очень далеко от Земли. Исследуя то, как сверхновая ведет себя после вспышки, определяют, принадлежит ли взорвавшаяся звезда двойной системе. Если так, то все идет по тому же сценарию. Сравнивают известную светимость с яркостью и находят расстояние.



ТАМ, ГДЕ НЕ ВИДНЫ НИКАКИЕ ЗВЕЗДЫ

Связав скорость удаления относительно близких галактик с расстоянием до них, определенным по цефеидам и сверхновым, удалось найти примерное значение коэффициента пропорциональности между этими величинами.

Скорость галактик определяют по красному смещению линий в их спектрах. Согласно эффекту Доплера, свет от удаляющегося объекта краснеет. По величине этого покраснения и находят скорость галактики. Сейчас значение коэффициента пропорциональности между скоростью и расстоянием (постоянная Хаббла) считается примерно равным 50-60 км в секунду на каждый Мегапарсек.

ЛЕСТНИЦА В НЕБО

Особняком стоит Солнечная система, в которой действительны радиолокация, законы Кеплера и горизонтальный параллакс. Для далеких небесных тел существует четкая последовательность способов, каждый последующий из которых опирается на предыдущий. Годичный параллакс является основой шкалы расстояний. По нему выявлены закономерности в блеске Цефеид. По цефеидам «откалибровали» способ определения расстояния по сверхновым. Наконец, сверхновые помогли вычислить постоянную Хаббла. Если на любом из этих шагов допущена неточность, все последующие способы становятся еще более неточными. Над уточнением всех соотношений, по которым определяются расстояния, астрономы усиленно работают. Уточнений, пожалуй, не требует годичный параллакс. Но и здесь нет предела увеличению точности наблюдений.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!