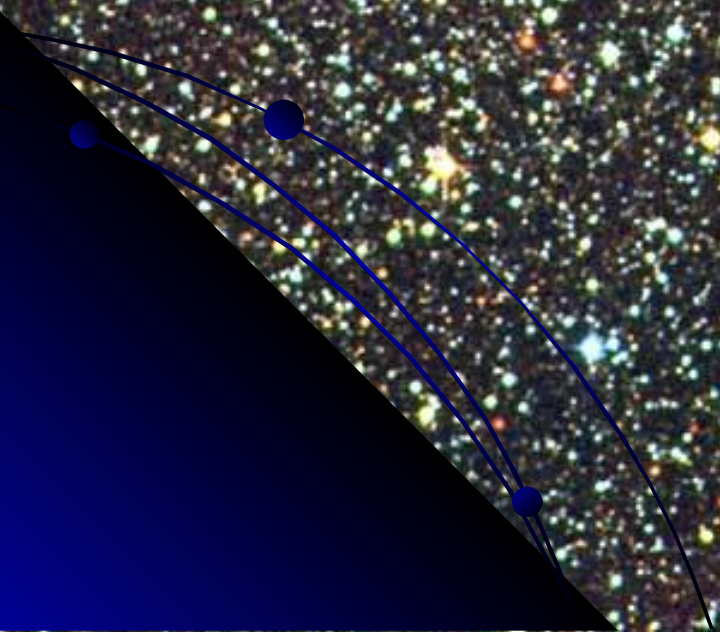
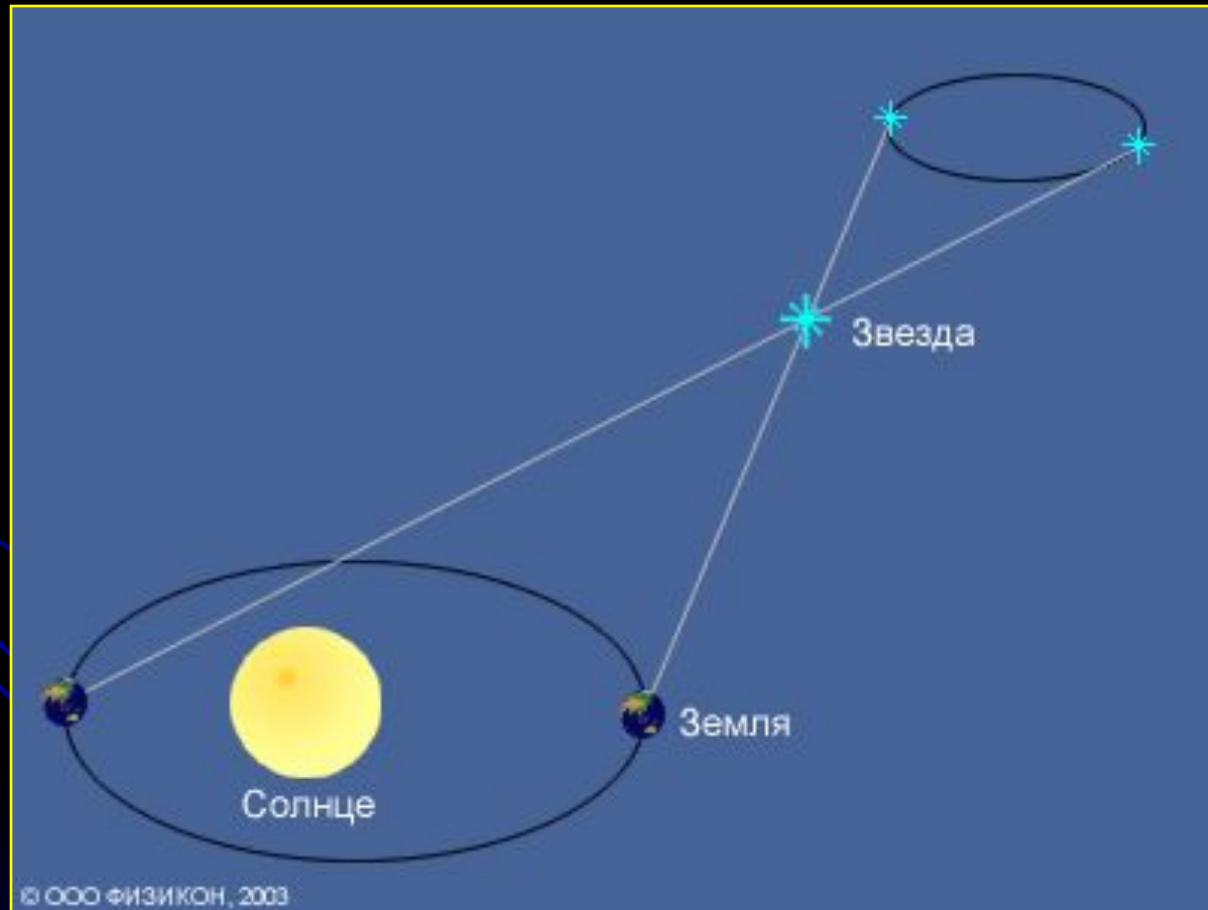


Определение расстояний до звёзд



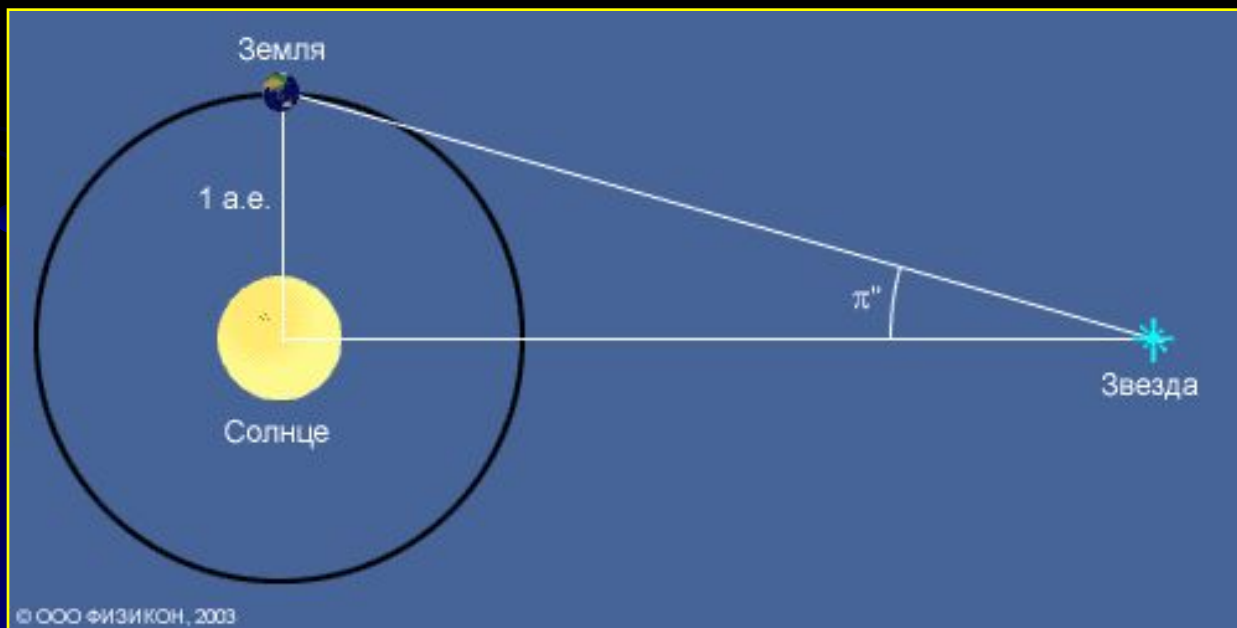
Расстояния до звёзд определяются по методу параллакса. Он известен более 2 тысяч лет, а к звездам его стали применять 160 лет назад.

При этом измеряют ничтожно малые угловые смещения звезд при их наблюдении с разных точек земной орбиты, то есть в разное время года.



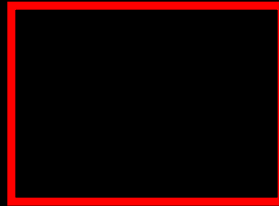
Так как расстояния до звёзд гораздо больше, чем расстояния до тел Солнечной системы, то в качестве базиса выбирают средний радиус земной орбиты $a = 1$ а.е.

□ – **годовой параллакс** – угол, под которым со звезды был бы виден средний радиус земной орбиты, расположенный перпендикулярно направлению на звезду.



Параллакс даже самых близких звёзд меньше 1". С понятием параллакса связано название одной из основных единиц измерения расстояний в астрономии – парсек.

Парсек – это расстояние до звезды, годичный параллакс которой равен 1":



1 парсек = 3,26 светового года = 206 265 астрономических единиц = $3,08 \cdot 10^{13}$ км.

Используют также: килопарсек – 1 кпк = 10^3 пк и мегапарсек – 1 Мпк = 10^6 пк.
Кроме парсека применяют ещё одну единицу измерения – **световой год** – это расстояние, которое проходит свет за год:

1 св. г. = $9,46 \cdot 10^{12}$ км.

Итак, в астрономии используют единицы измерения расстояний:

1 км, 1 а.е., 1 св. г., 1 пк

Метод параллакса является на данный момент наиболее точным способом определения расстояний до звезд, однако он не применим к звездам, отстоящим от нас на расстояние больше, чем 300 пк. При этом необходимо измерять слишком малые смещения положения звезд – меньше одной сотой доли секунды дуги!



Спутник «Гиппарх» определял расстояния до звезд с высокой точностью.

Самые яркие звезды еще в древности называли звездами первой звездной величины. Во II веке до нашей эры древнегреческий астроном Гиппарх составил каталог звезд, видимых **невооруженным глазом**. Он предложил разделить все видимые звезды на шесть классов. **Самые яркие** из них Гиппарх назвал **звездами первой звездной величины 1^m** , самые слабые звезды – звездами **шестой звездной величины 6^m** . При использовании телескопов применяют дробные, нулевые и даже отрицательные видимые звёздные величины. Например, для Солнца это – $26,8^m$.



Гиппарх

Невооруженным глазом на небе можно наблюдать менее 6 000 звезд (вплоть до шестой звездной величины), с помощью телескопов – миллиарды миллиардов. В астрономии вместо выражения «освещенность от звезды» используют понятие **блеск I**.



Млечный Путь в районе Южного Креста

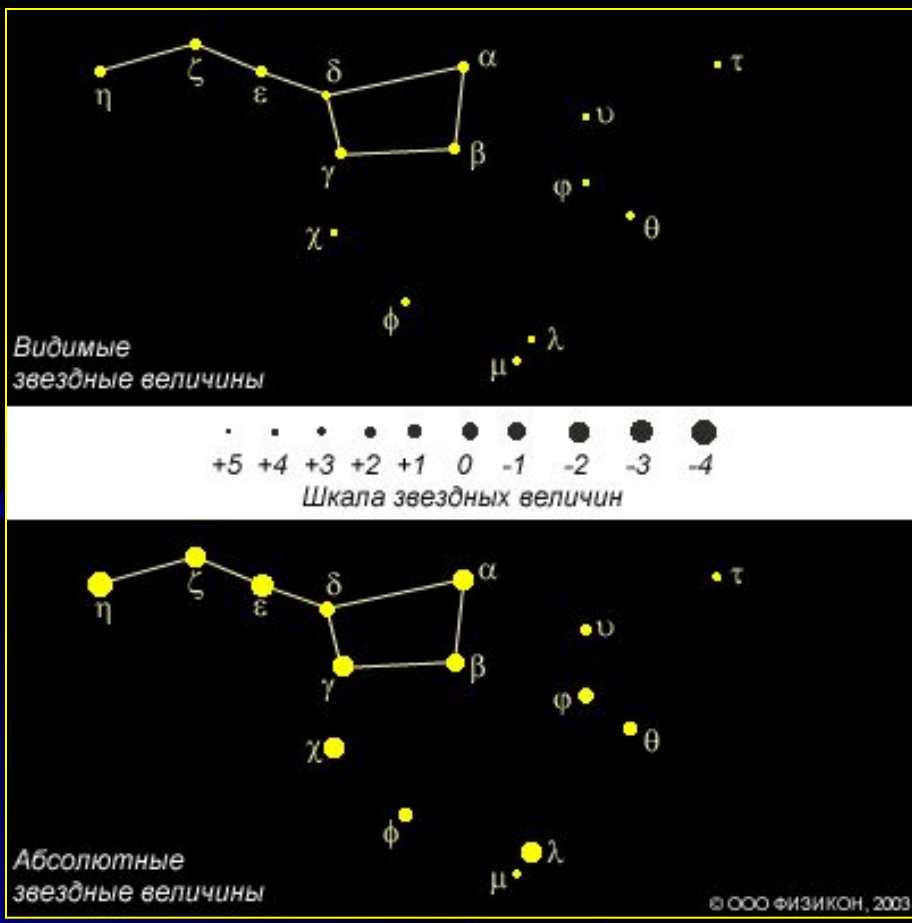
Блеск в 5^m отличается в 100 раз, то есть $x^5 = 100$. Прологарифмируем это уравнение:

Значит, для двух звёзд с блеском I_1 и I_2 и звёздными величинами m_1 и m_2 существует зависимость:



Видимые звёздные величины m ничего не говорят о светимостях L звёзд, так как расстояния до звёзд различны.

Абсолютная звездная величина M – это видимая звездная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась на стандартном расстоянии $r_0 = 10$ пк.



Связь абсолютной звездной величины M , видимой звездной величины m и расстояния до звезды r в парсеках:



Из этой формулы можно найти расстояния до звезды r в парсеках:



Решим задачу:

Экваториальные координаты яркой звезды $\alpha = 18^{\text{ч}}37^{\text{м}}$, $\delta = +38^{\circ}47''$.
Какая это звезда? Вычислите расстояние до неё в парсеках, если известно, что видимая и абсолютная звёздные величины соответственно равны $0,1^{\text{м}}$ и $0,5^{\text{м}}$.

С помощью Калькулятора Windows или электронных таблиц Excel вычислим $r = 10^{0,5-0,1} \text{ пк} \approx 8,3 \text{ пк}$ или $\approx 27 \text{ св.лет}$.

С помощью звёздной карты установим, что эта звезда – α Лирь , то есть это звезда **Vega**. Для проверки результата посмотрим в справочную таблицу учебника X «Основные сведения о ярких звёздах, видимых в России»: результат совпадает.