

Расстояния до звезд

A deep space photograph showing a galaxy cluster with a central bright core and several prominent blue stars scattered across the field.

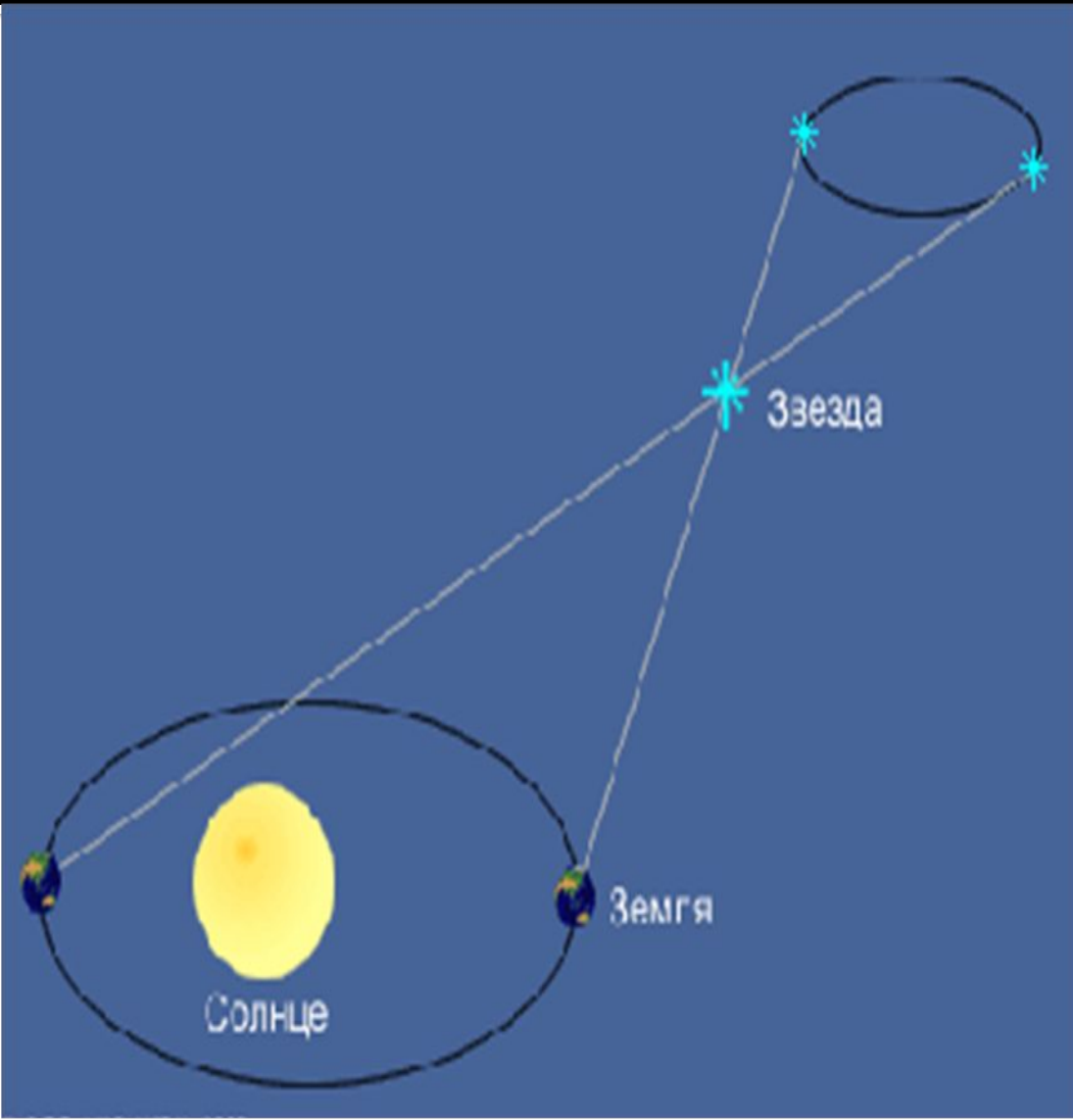
Выполнила: Чернявская Мария

«Как далеко?»



С незапамятных времен вопрос «как далеко?» играл первостепенную роль для астронома в его попытках познать свойства Вселенной, в которой он живет

В 1838г. были измерены расстояния до некоторых звёзд.

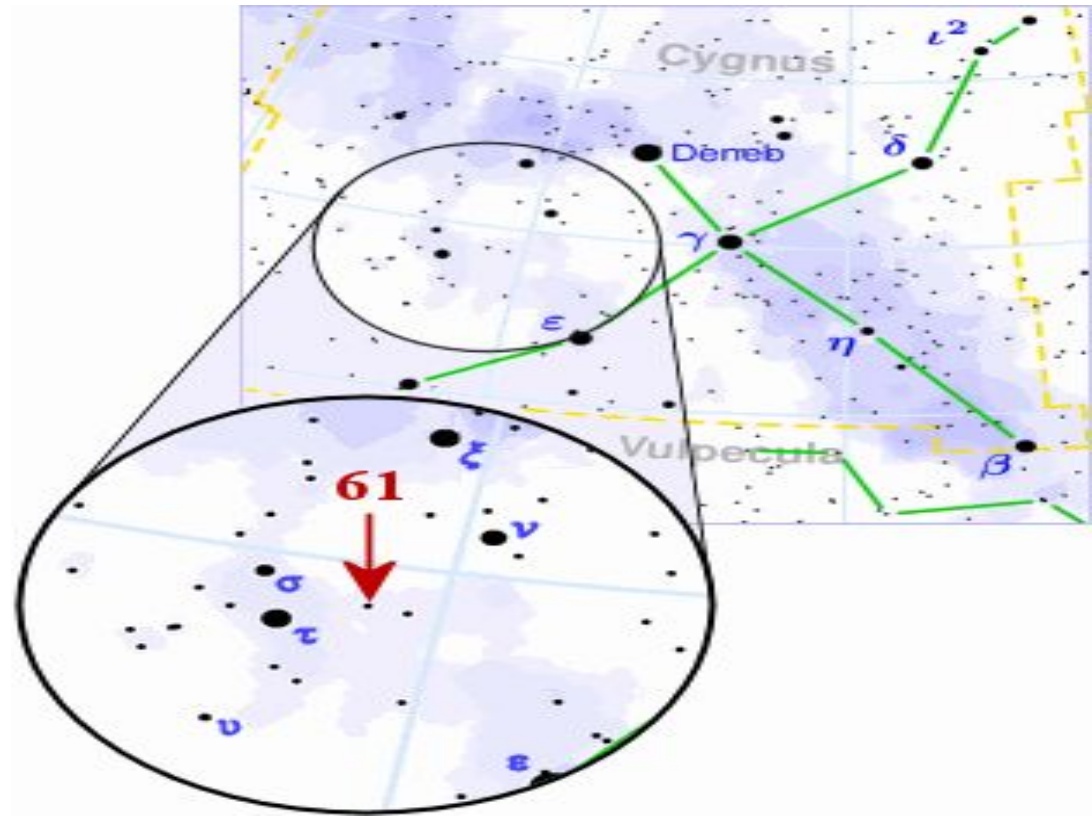


Астрономы
измеряли
невообразимо
малое угловое
расстояние, чтобы
определить
параллакс.

Фридрих Вильгельм Бессель



Измерил расстояние до
звезды Лебедь 61



Василий Струве

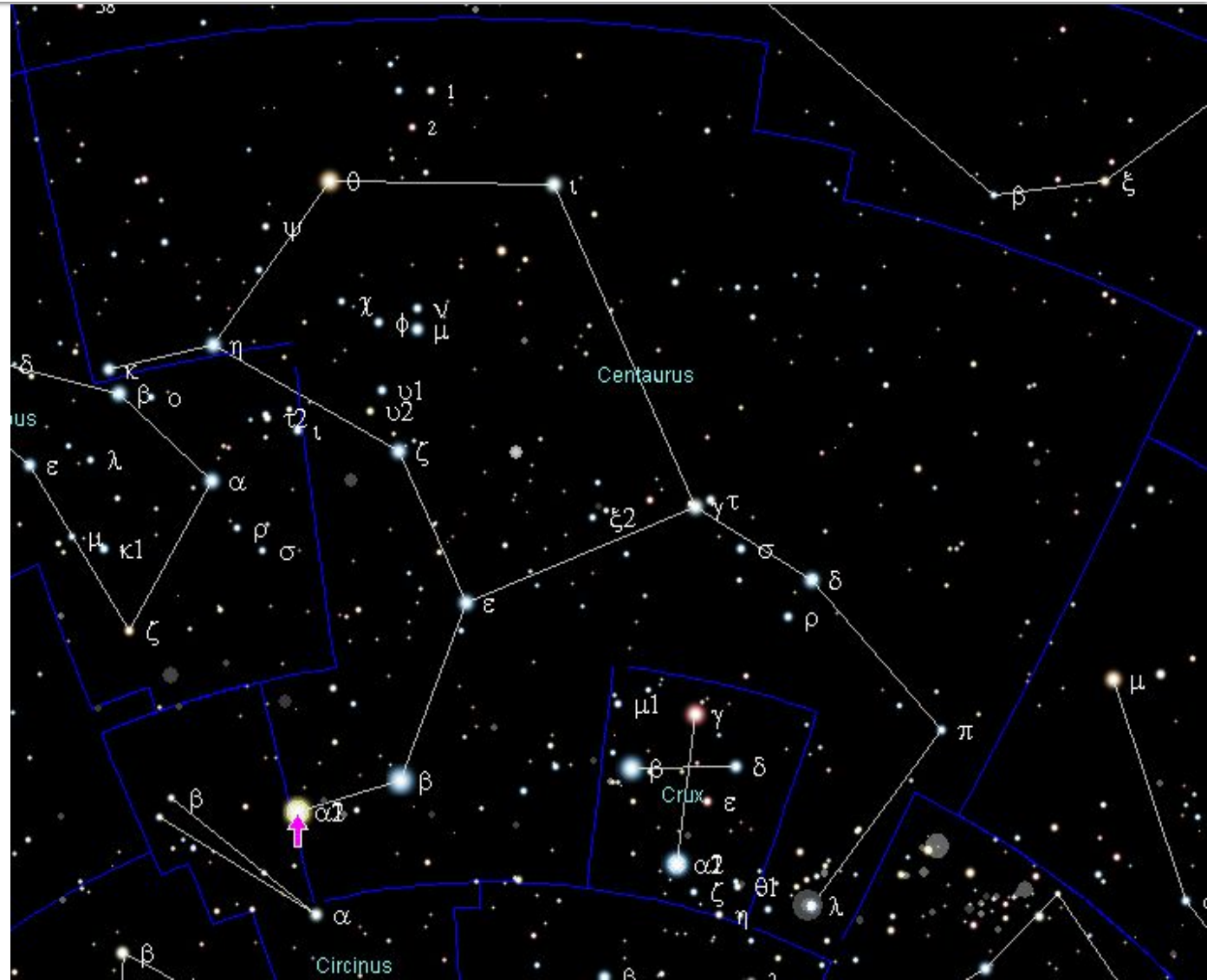


Измерил расстояние до
звезды Вега
(созвездие Лиры)

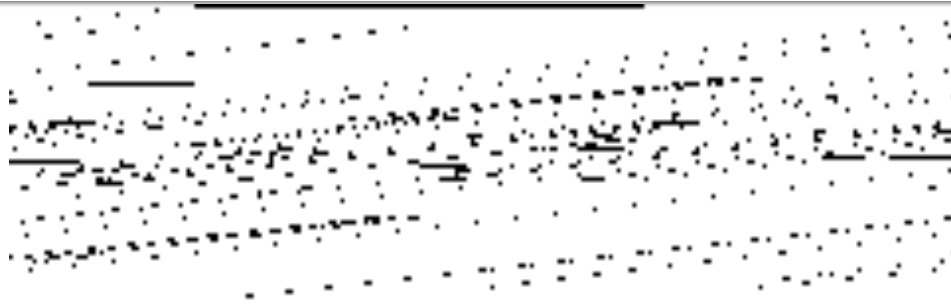


Томас Гендерсон

Измерил
расстояние
до
ближайшей к
Солнцу
звезды –
альфа
Центавры.



Определение расстояний до планет



Среднее расстояние r планеты от Солнца (в долях а. е.) находят по периоду ее обращения T :
где r выражено в а. е., а T – в земных годах.

Массой планеты m по сравнению с массой солнца m_c можно пренебречь.

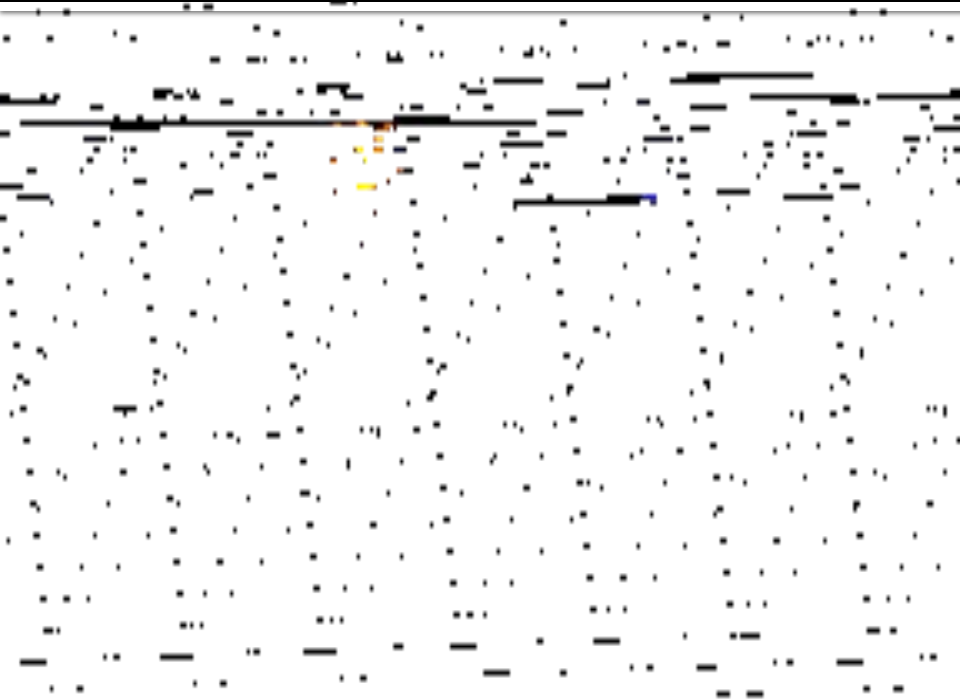
Расстояния до Луны и планет с высокой точностью определены также методами радиолокации планет.

Определение расстояний до ближайших звезд.

Методы определения расстояний:

- *Метод параллакса*
- *Фотометрический метод*
- *по относительным скоростям*
- *Цефеиды*

Метод параллакса



Используется для определения расстояния до сравнительно близких звезд, удаленных на расстояние, не превышающие нескольких десятков парсек

А – звезда, З – Земля, С – Солнце

Параллаксы даже самых близких звезд меньше 1".

С понятием параллакса связано название одной из основных единиц в астрономии – парсек.

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

- где R – расстояние в парсеках,
- p – годичный параллакс в секундах.

$$1 \text{ парсек} = 3,26 \text{ св.года} = 206\,265 \text{ а.е.} = 3,083 \cdot 10^{15} \text{ м.}$$

Метод параллакса – наиболее ТОЧНЫЙ

- однако он не применим к звездам, отстоящим от нас на расстояние больше, чем 300 пк.
- Слишком малые смещения положения звезд надо измерять – меньше одной сотой доли секунды дуги.



Фотометрический метод

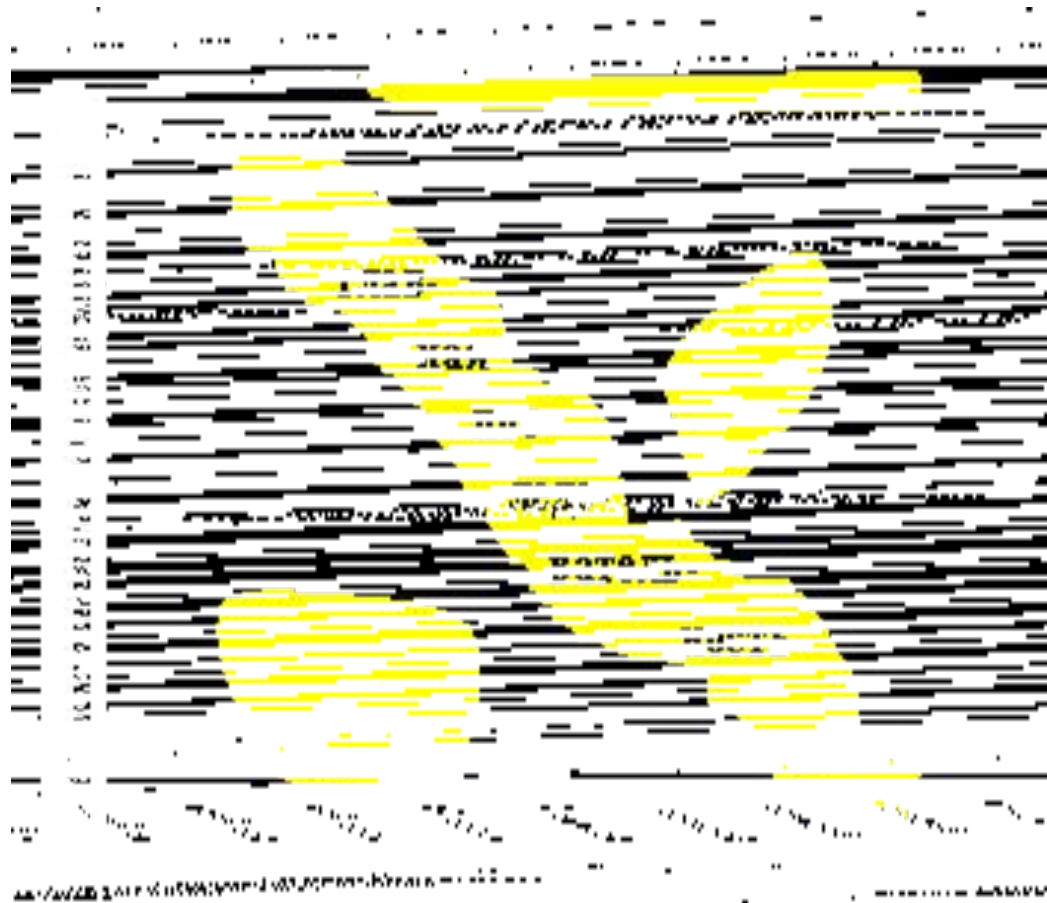
Видимый блеск одинаковых светил может служить мерой расстояния до них.

$$\lg r_{\phi} = 0,2 (m - M) + 1$$

- m – видимая звездная величина,
- M – абсолютная звездная величина

каждому определенному подклассу звезд соответствует определенная светимость

Зная расстояния
до некоторого
числа звезд
вычисленные
методом
параллакса,
можно было
вычислить
светимости и,
следовательно,
расстояние.



Определение расстояния по относительным скоростям

- относительные скорости – косвенные показатели расстояния до звезд. Как правило : чем ближе звезда, тем больше смещается она по небесной сфере.
- Измерение лучевой скорости звезд с помощью эффекта Доплера, а также скорости, с которой эти звезды смещаются относительно условно неподвижных звезд.

Цефеиды

Основан на характерном свойстве переменных звезд – цефеид.

- Цефеиды – это неустойчивые звезды, которые пульсируют в результате нарушения равновесия между силой тяжести и внутренним давлением



Первая из обнаруженных цефеид

Все цефеиды – гиганты большой светимости

Их светимость строго зависит от периода по формуле:

$$M = -0,35 - 2,08 \lg T.$$

Чем короче период колебаний блеска, тем цефеида слабее по абсолютной величине.

Таким способом можно рассчитывать расстояние не только до самих цефеид, но и до далеких галактик, в составе которых удалось обнаружить цефеиды.



Спасибо за внимание :)