

# Расстояния до звезд



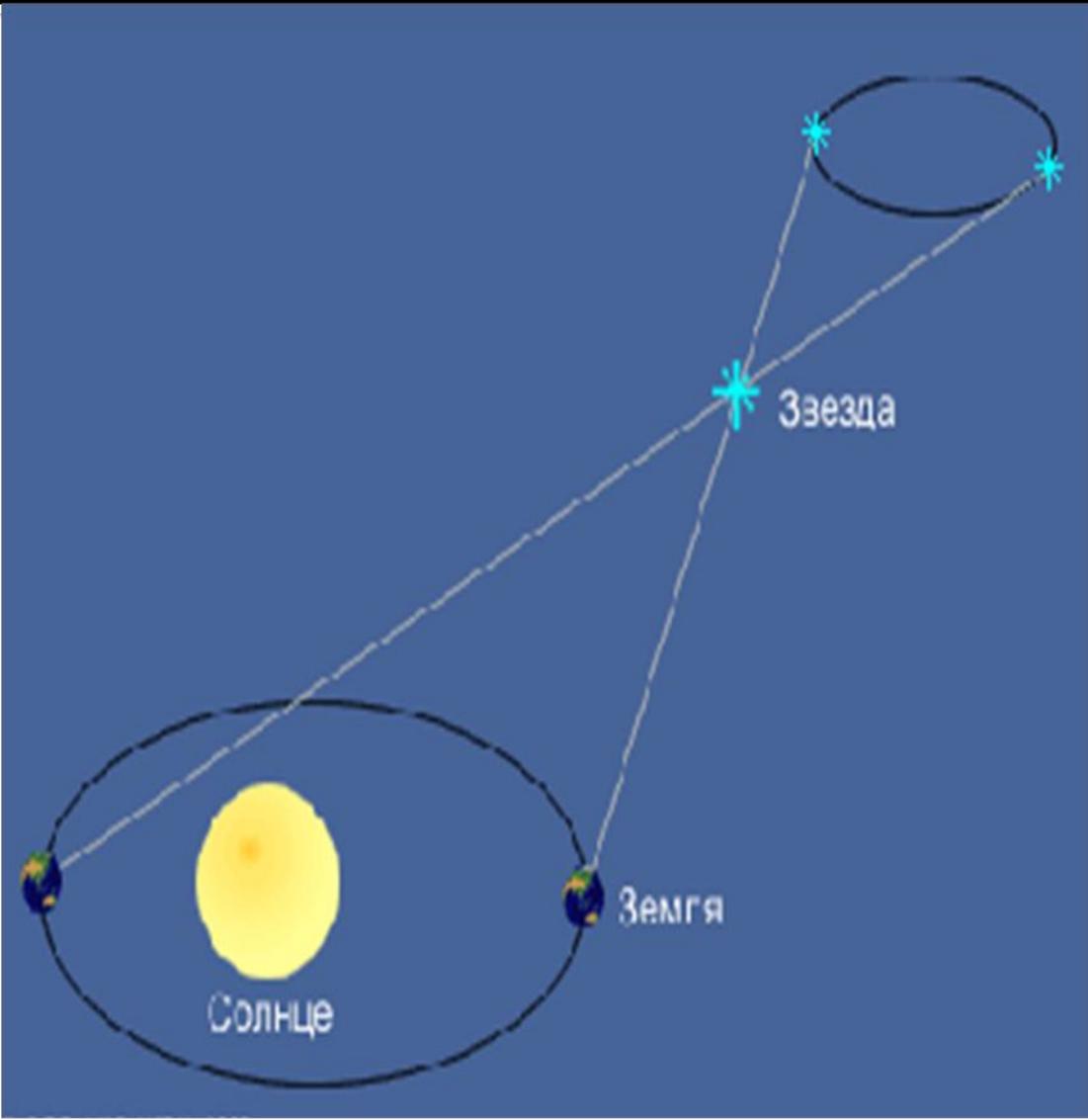
Выполнила: Чернявская Мария

# «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.

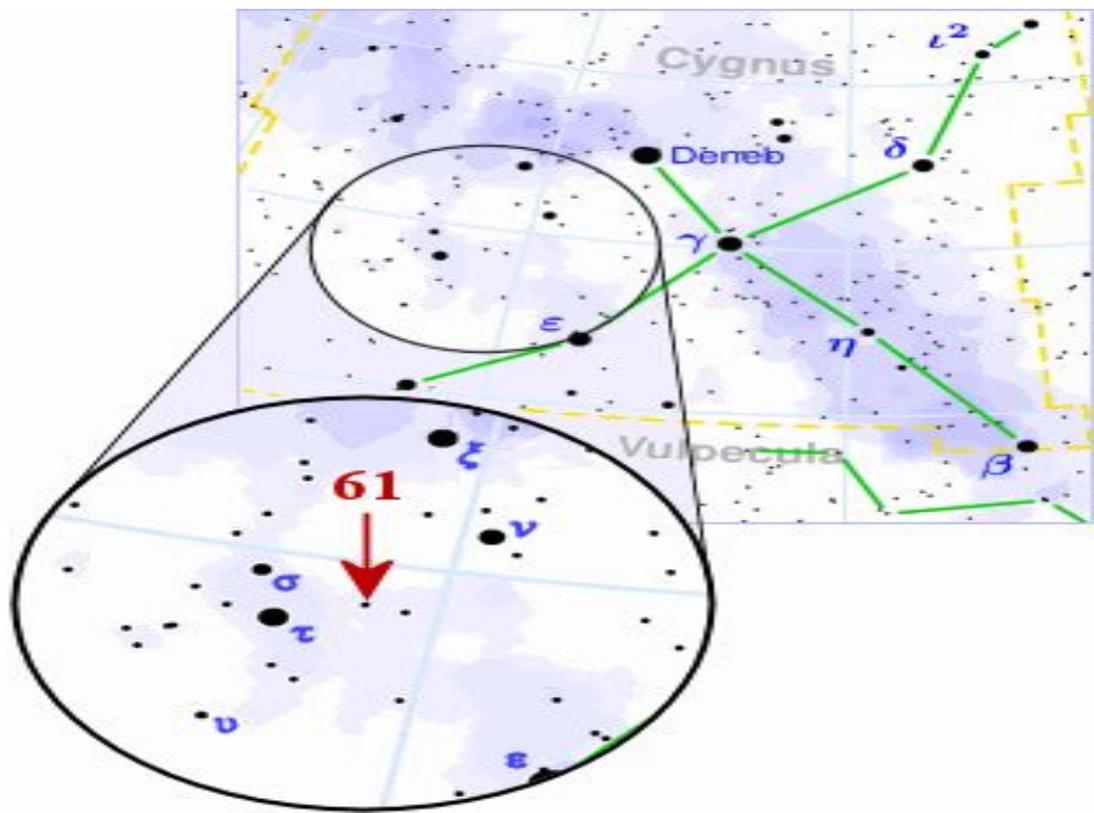


Астрономы  
измеряли  
невообразимо  
малое угловое  
расстояние, чтобы  
определить  
параллакс.

# Фридрих Вильгельм Бессель



Измерил расстояние до  
звезды Лебедь 61



# Василий Струве

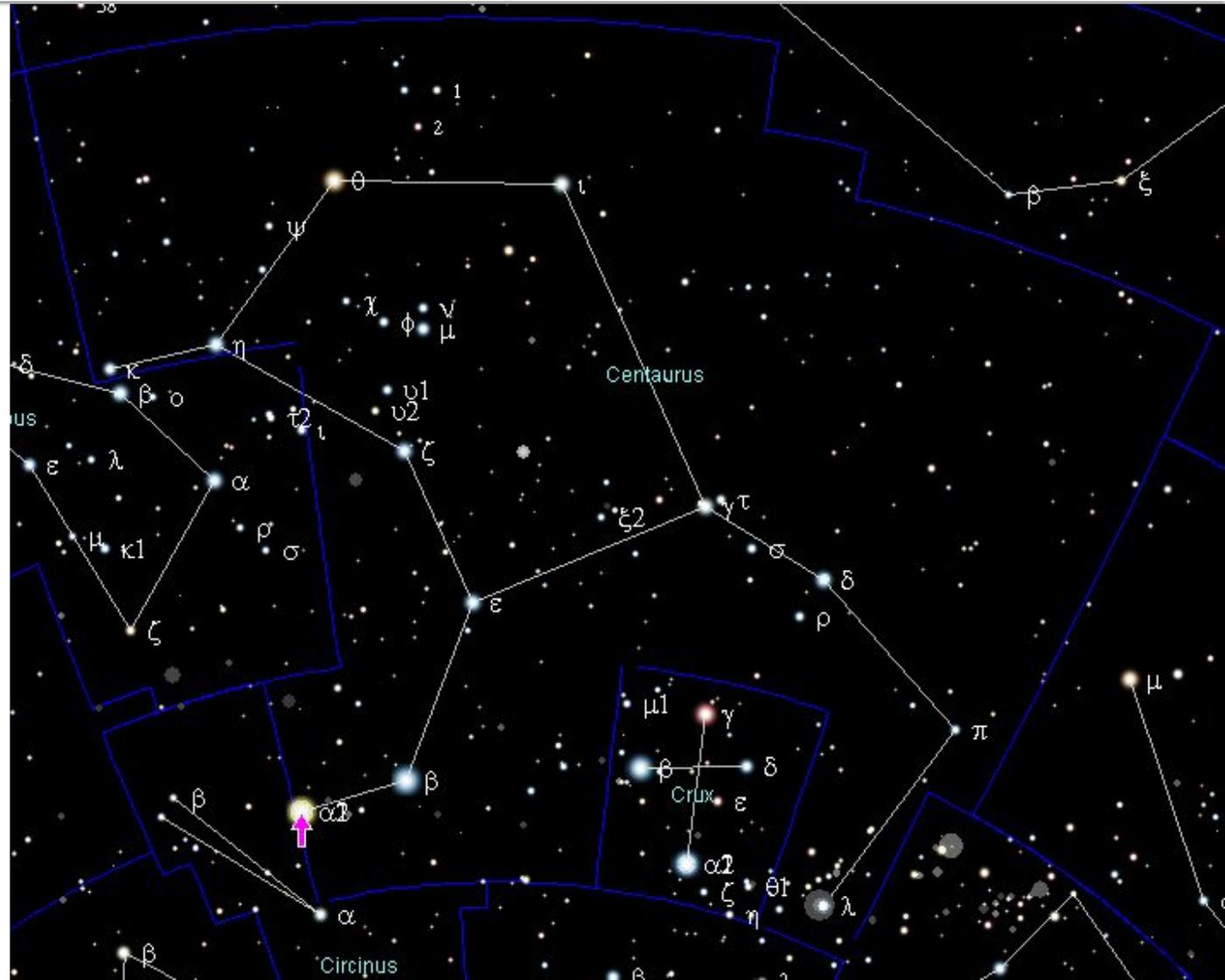


Измерил расстояние до  
звезды Вега  
(созвездие Лира)

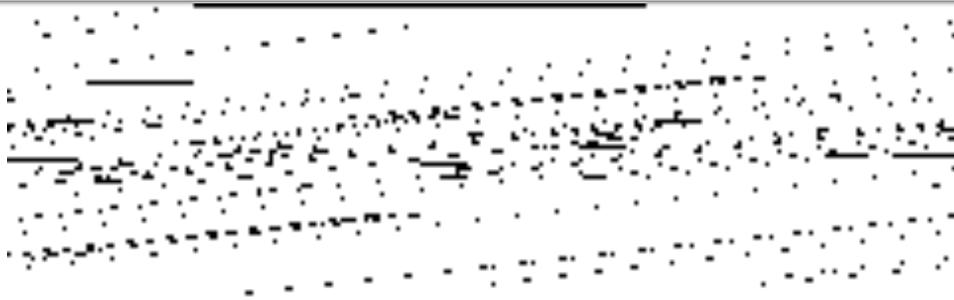


# Томас Гендерсон

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.

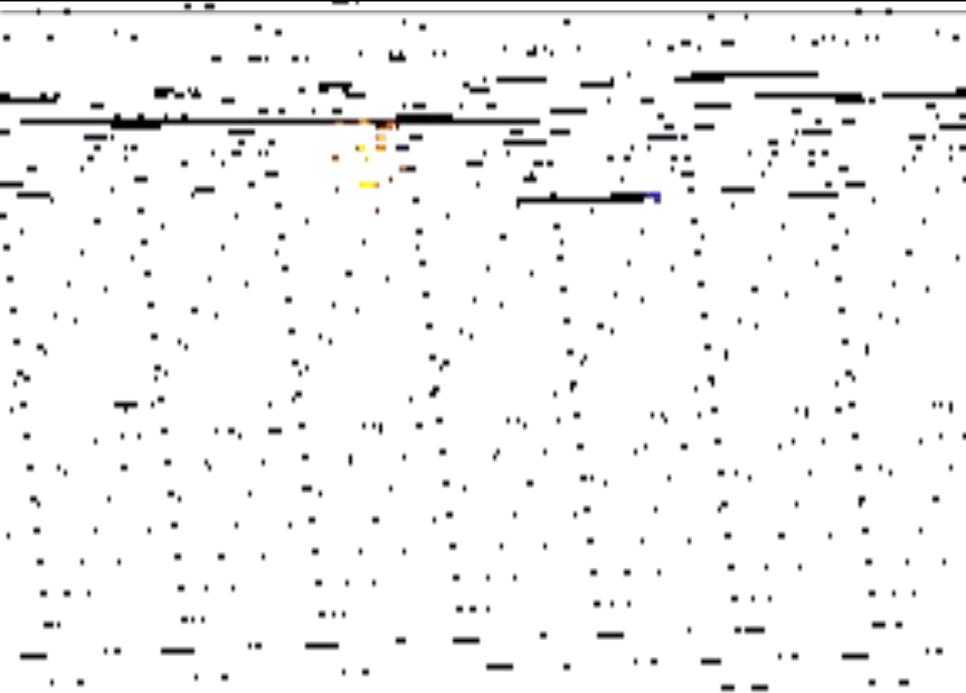
Расстояния до Луны и планет с высокой точностью определены также методами радиолокации планет.

# 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

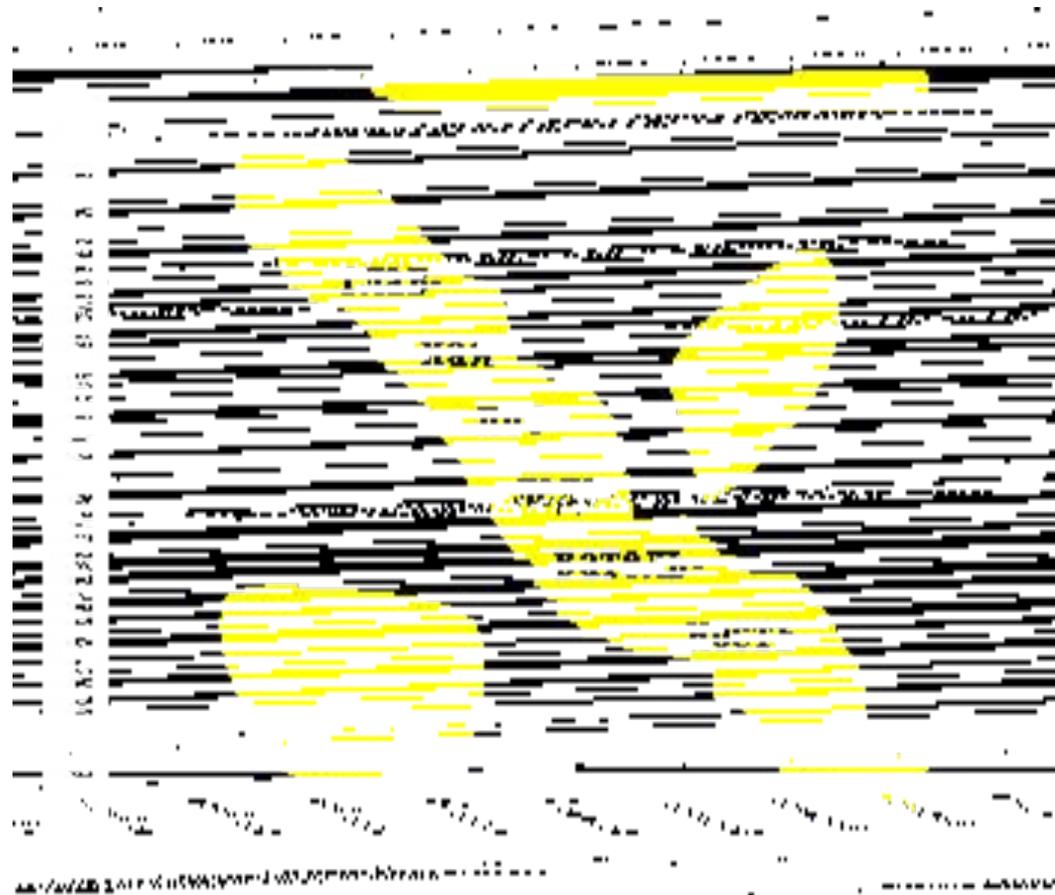
Видимый блеск одинаковых светил может служить мерой расстояния до них.

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

- $m$  – 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

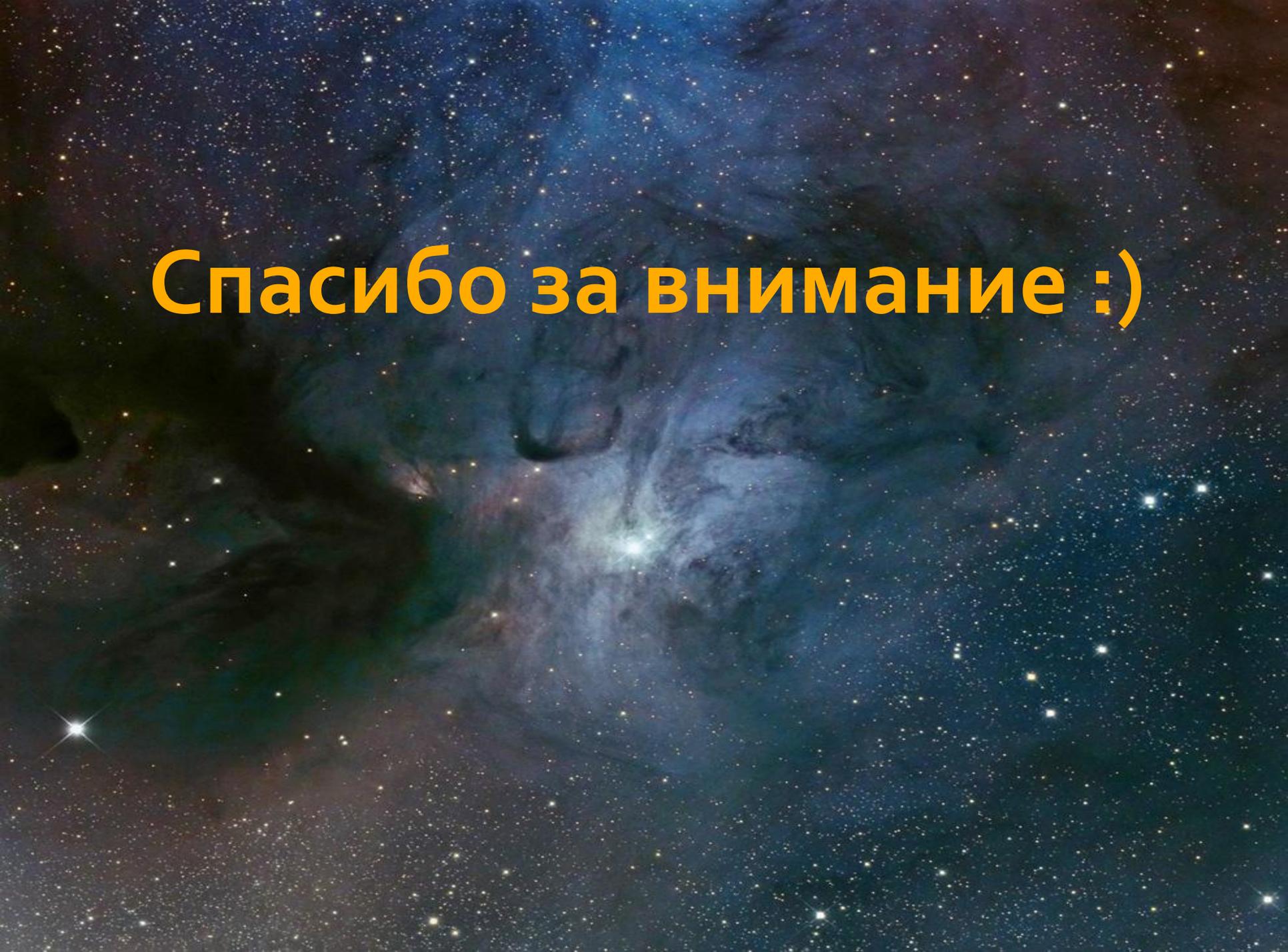
# Все цефеиды – гиганты большой светимости

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 :)**