

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ”  
ФАКУЛЬТЕТ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ СУДЕБНОЙ СИСТЕМЫ.

Кафедра общеобразовательных дисциплин  
Презентация  
По дисциплине: Астрономия

# Тема: “Определение массы звёзд. Двойные звёзды”

Выполнил студент

102 группы – Лоренц Ян

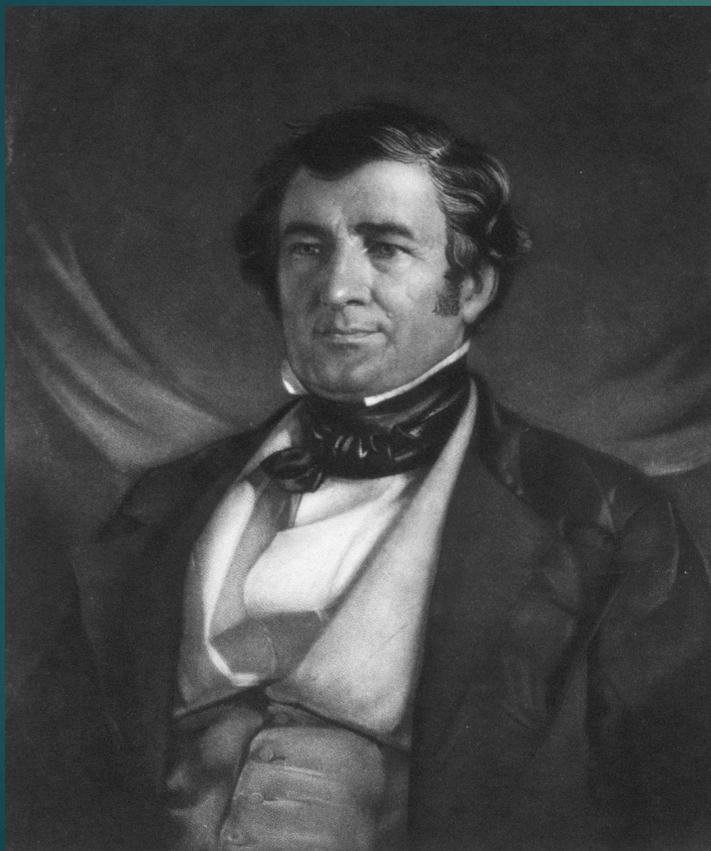


# Двойные звёзды



- ▶ **Двойными звёздами** называют близко расположенные пары звёзд.
- ▶ Различают **оптические двойные** и **физические двойные**.
- ▶ **Оптические двойные** - две звезды проецируются на небесную сферу рядом друг с другом. Хотя в действительности они могут располагаться на огромном расстоянии друг от друга.
- ▶ **Физические двойные** - действительно расположены в пространстве рядом друг с другом. **Они не только связаны между собой силами тяготения, но и обращаются около общего центра масс.**

# Идея о существовании и двойных звёзд



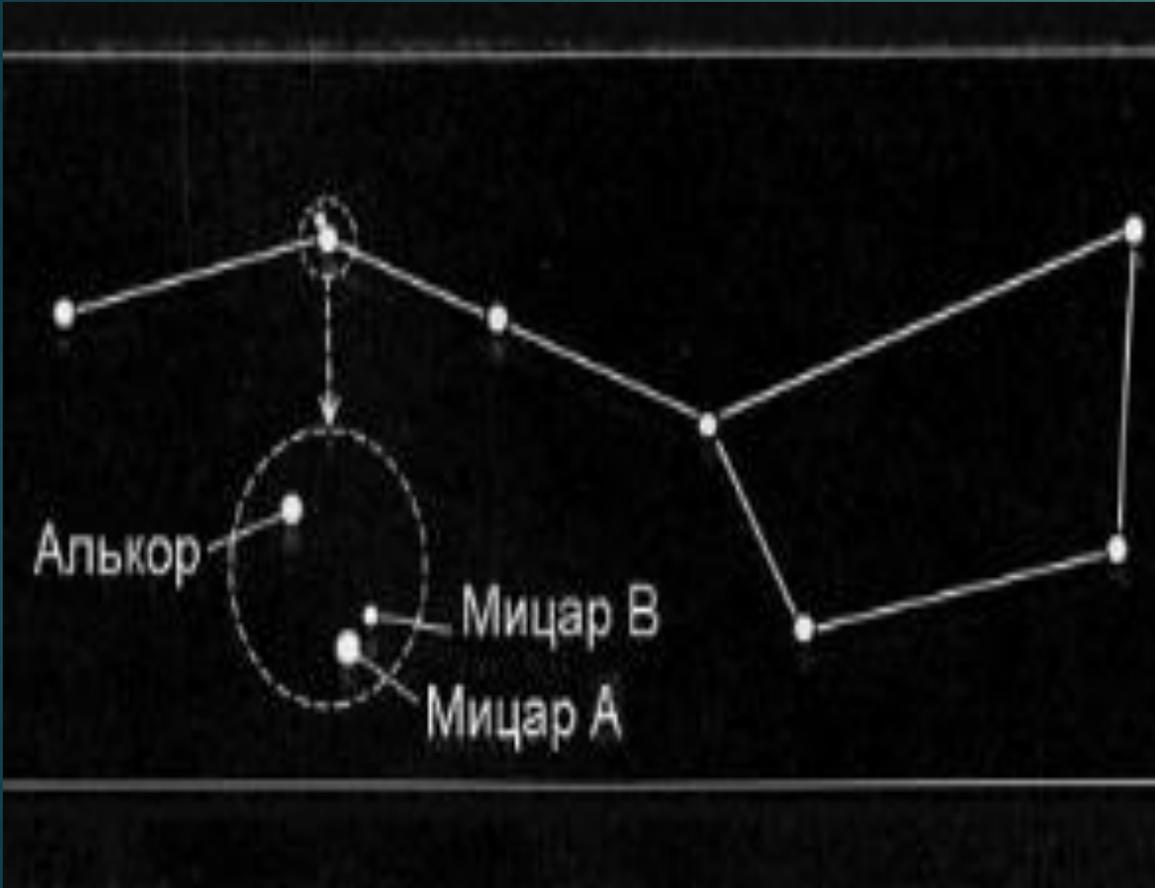
- ▶ Впервые идея о существовании двойных звёзд была выдвинута английским учёным и священником Джоном Мичеллом в **1767 году**. А наблюдательные подтверждения этой гипотезы были опубликованы в 1802 году Уильямом Гершелем.

# Мицар и Алькор.



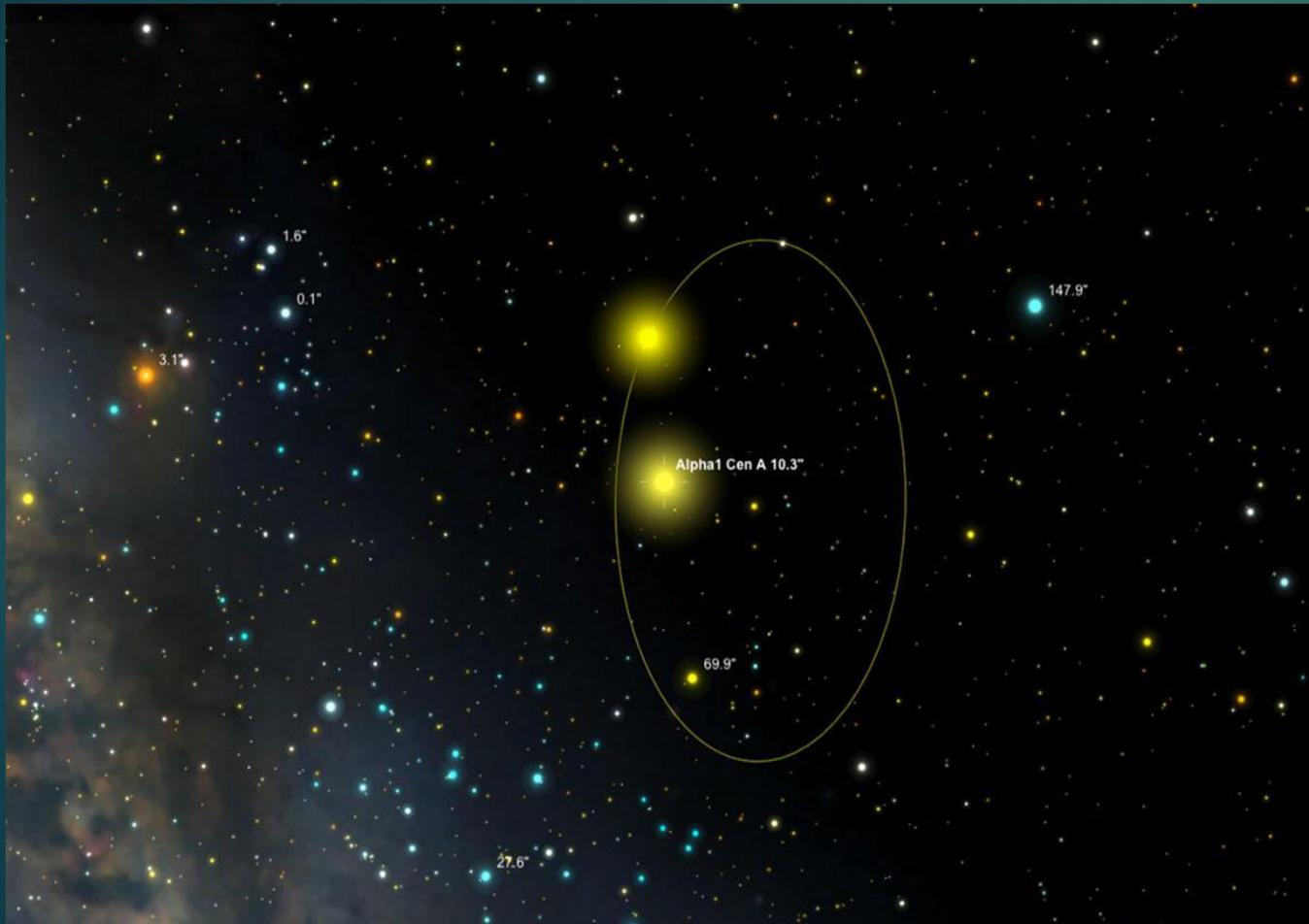
- ▶ Первая известная ещё с древности звёздная пара — **это Мицар и Алькор**, наблюдаемые в ручке «ковша» Большой Медведицы.
- ▶ **Эта звёздная пара — хороший пример оптической двойной звезды**, так как Алькор отстоит от Мицара примерно на 12 угловых минут.

# Мицар



- ▶ Но, если посмотреть на Мицар в телескоп, то легко можно заметить, что он состоит из двух очень близко расположенных звёзд, названных **Мицаром А** и **Мицаром В**. Эта звёздная пара — пример физической двойной звезды.

# Кратные звёзды.



- ▶ Когда число звёзд в системе, связанных взаимным тяготением, оказывается больше двух, то их называют **кратными**.
- ▶ **Примером кратных звёзд** может служить тройная звезда **αЦентавра**. Причём, что интересно, одна из компонентов — Проксима — является ближайшей к Земле звездой после Солнца.

# Звездные скопления.



Скопление NGC 2244

- ▶ К **кратным** звёздам принято причислять звёзды, имеющие **менее 10 компонентов**. Если же в системе насчитывается **большее** количество звёзд, то её называют **звёздным скоплением**.
- ▶ Классическим примером служит рассеянное **скопление Плеяд**, видимое на ночном небе невооружённым глазом.

# Физические двойные звёзды.



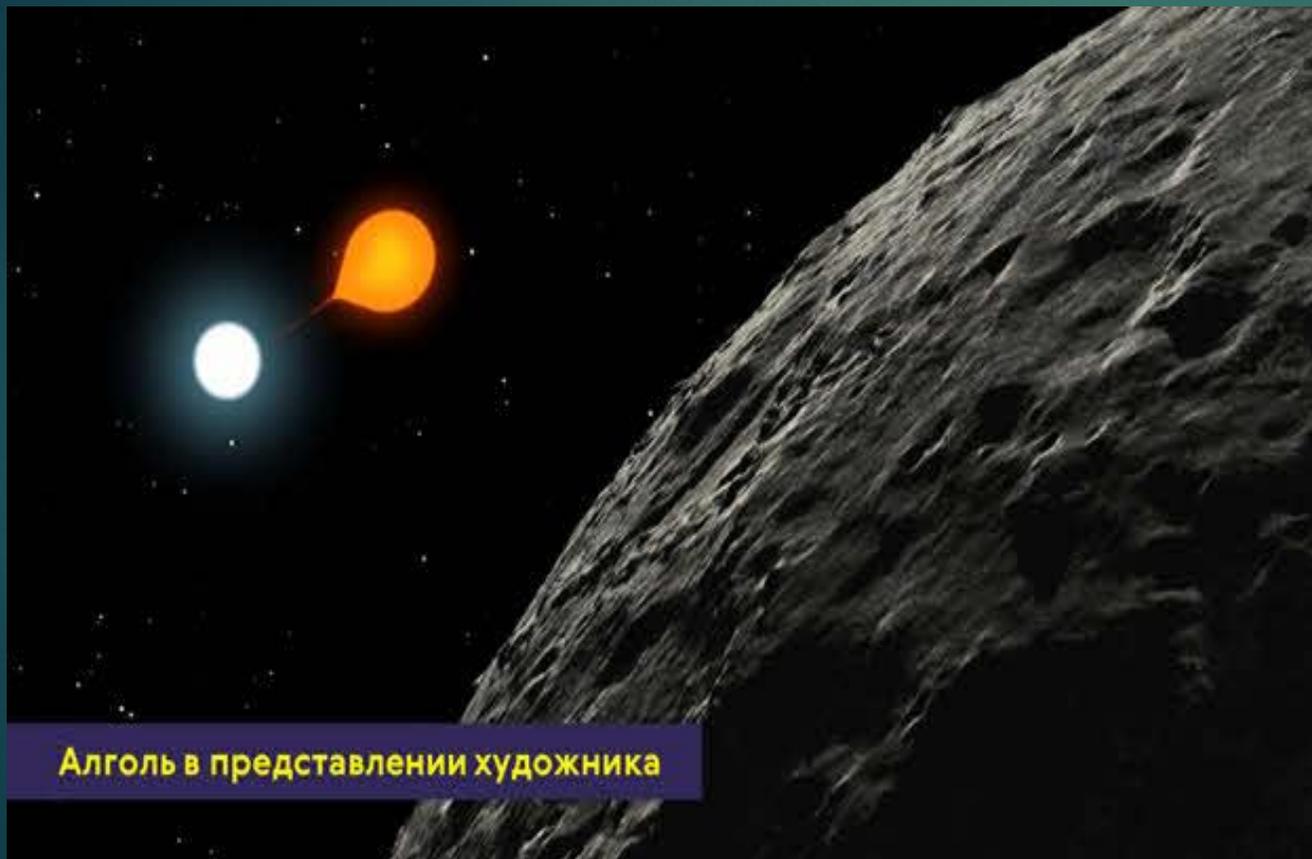
- ▶ Физические двойные звёзды, в зависимости от способа их наблюдения, принято делить на несколько классов

# Визуально- двойные звёзды

$$\frac{T_1^2 (m_1 + m_2)}{T_2^2 (M_1 + M_2)} = \frac{A^3}{a^3}$$

- ▶ Визуально-двойные звёзды — это двойные звёзды, компоненты которых можно увидеть отдельно (в телескоп или сфотографировать).
- ▶ Все известные визуально-двойные звёзды расположены в окрестностях Солнца с очень большим периодом обращения (вплоть до нескольких тысяч лет)
- ▶ Оказалось, что **относительное видимое движение компонентов совершается по эллипсу и удовлетворяет закону площадей**. Следовательно, в двойных системах обращения звёзд вокруг общего центра масс происходят в соответствии с законами Кеплера и подчиняются закону всемирного тяготения Ньютона.
- ▶ Из этого следует, что при известном расстоянии до этих систем использование третьего обобщённого закона Кеплера позволяет определить их массу. Для этого достаточно сравнить движение спутника звезды с движением Земли вокруг Солнца.

## Затменно-двойные или затменно- переменные звёзды.



Алголь в представлении художника

- ▶ Второй класс двойных систем составляют **затменно-двойные или затменно-переменные звёзды**. Они представляют собой тесные пары, обращающиеся с периодом от нескольких часов до нескольких суток по орбитам, большая полуось которых сравнима с самими звёздами.
- ▶ Классическим примером затменно-переменной звезды является звезда  $\beta$  Персея (Алголь). Она каждые 2,567 суток затмевается на девять 9,6 часа.

# Спектрально- двойные звёзды.



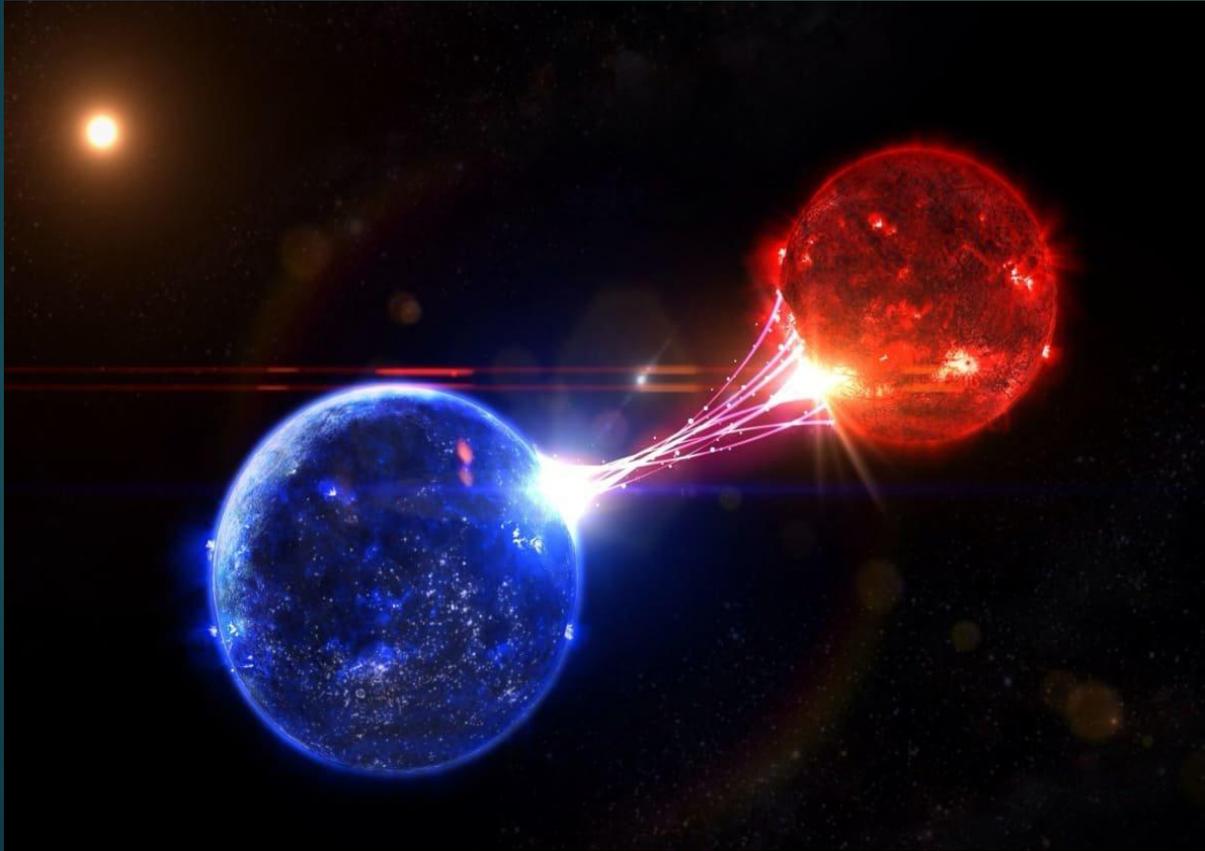
- ▶ Следующий класс представляют **спектрально-двойные звёзды**. Это такие звёзды, двойственность которых устанавливается лишь на основании спектральных наблюдений.
- ▶ Представьте, у нас есть две звезды: одна массивная и яркая А, вторая — менее яркая и массивная В. Обе они обращаются вокруг общего центра масс системы, то приближается к наблюдателю, то удаляется от него.
- ▶ Вследствие эффекта Доплера в первом случае линии в спектре звезды будут смещаться в фиолетовую область спектра, а во втором — в красную. Причём период этих смещений будет равен периоду обращения звёзд.

# Экзопланеты.



- ▶ Интересно, что благодаря этому методу в 1995 году у звезды 51 Пегаса был обнаружен спутник, масса которого составляла около половины массы Юпитера. Так была найдена первая **экзопланета** (так называют планеты, находящиеся вне Солнечной системы).
- ▶ На середину октября 2017 года спектральным методом достоверно подтверждено существование 3672 экзопланет в 2752 планетных системах.

# Астрометрически- двойные звёзды.



- ▶ И последний класс двойственных систем представляют **астрометрически-двойные звёзды**. Они представляют собой очень тесные звёздные пары, в которых одна из звёзд или очень мала по размерам, или имеет низкую светимость.

Двойственность такой звезды можно обнаружить лишь по отклонениям яркой компоненты от прямолинейной траектории то в одну, то в другую сторону. Вычисления показали, что такие возмущения пропорциональны массе спутника.

Среди близких к Солнцу звёзд обнаружено около 20 астрометрически-двойных систем.



THE END