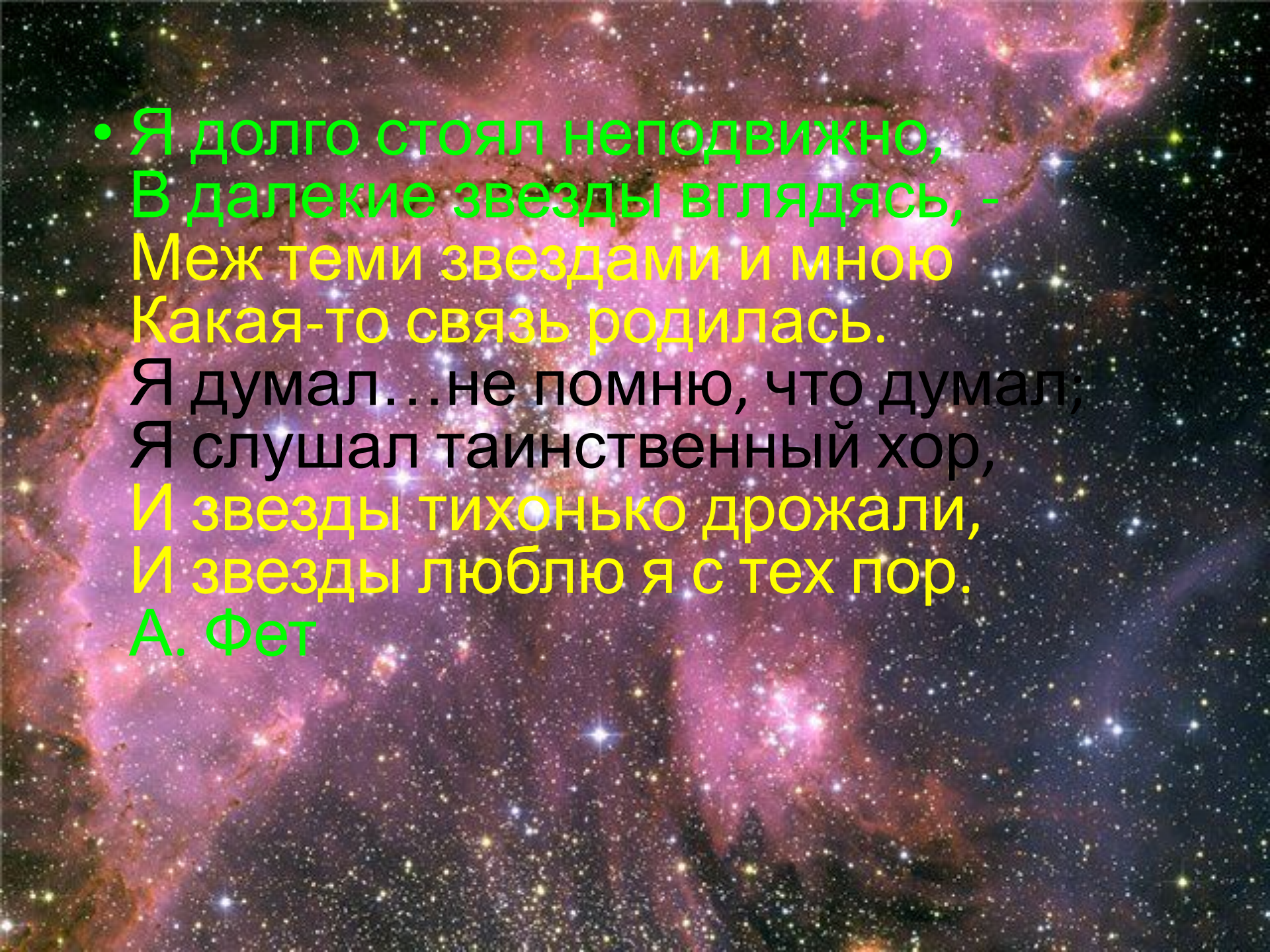


ДВОЙНЫЕ ЗВЕЗДЫ

Масса звезд

Повторение материала

- Существуют ли звезды спектрального класса А с абсолютной звездной величиной $+4^m$.
- Какие звезды самые горячие?
- Может ли светимость звезды спектрального класса В превышать светимость Солнца в 10000 раз?
- В каких пределах заключены массы звезд?
- Какие звезды самые холодные?
- Благодаря чему звезды светят?
- Какие звезды называются гигантами?
- Какие звезды называются карликами?



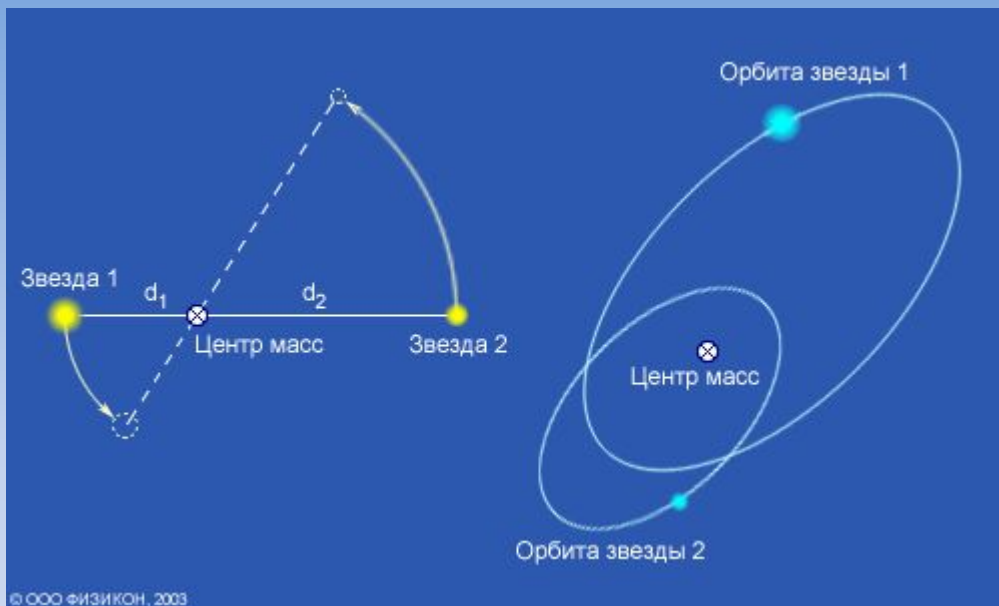
- Я долго стоял неподвижно,
В далекие звезды вглядясь, -
Меж теми звездами и мною
Какая-то связь родилась.

Я думал...не помню, что думал;
Я слушал таинственный хор,
И звезды тихонько дрожали,
И звезды люблю я с тех пор.

А. Фет

- **ДВОЙНЫЕ ЗВЕЗДЫ** - две звезды, *обращающиеся по эллиптическим орбитам вокруг общего центра масс под действием сил тяготения.*

Приблизительно половина всех "звезд" на самом деле - двойные или кратные (несколько, не менее 3-х звезд) системы, хотя многие из них расположены так близко, что компоненты по отдельности наблюдать невозможно.



Двойные звезды

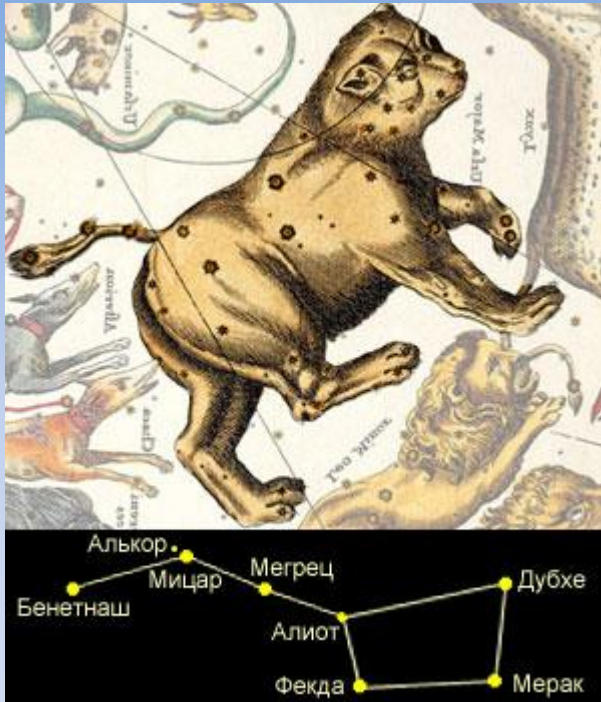
```
graph TD; A[Двойные звезды] --- B[Визуально-двойные]; A --- C[Затменно-двойные]; A --- D[Оптически-двойные]
```

Визуально-
двойные

Затменно-
двойные

Оптически-
двойные

Оптически двойные звезды



По Мицару и Алькору древние греки проверяли зоркость глаза

На самом деле в космосе они разделены огромными расстояниями в десятки парсек.

Сириус - это тройная звезда



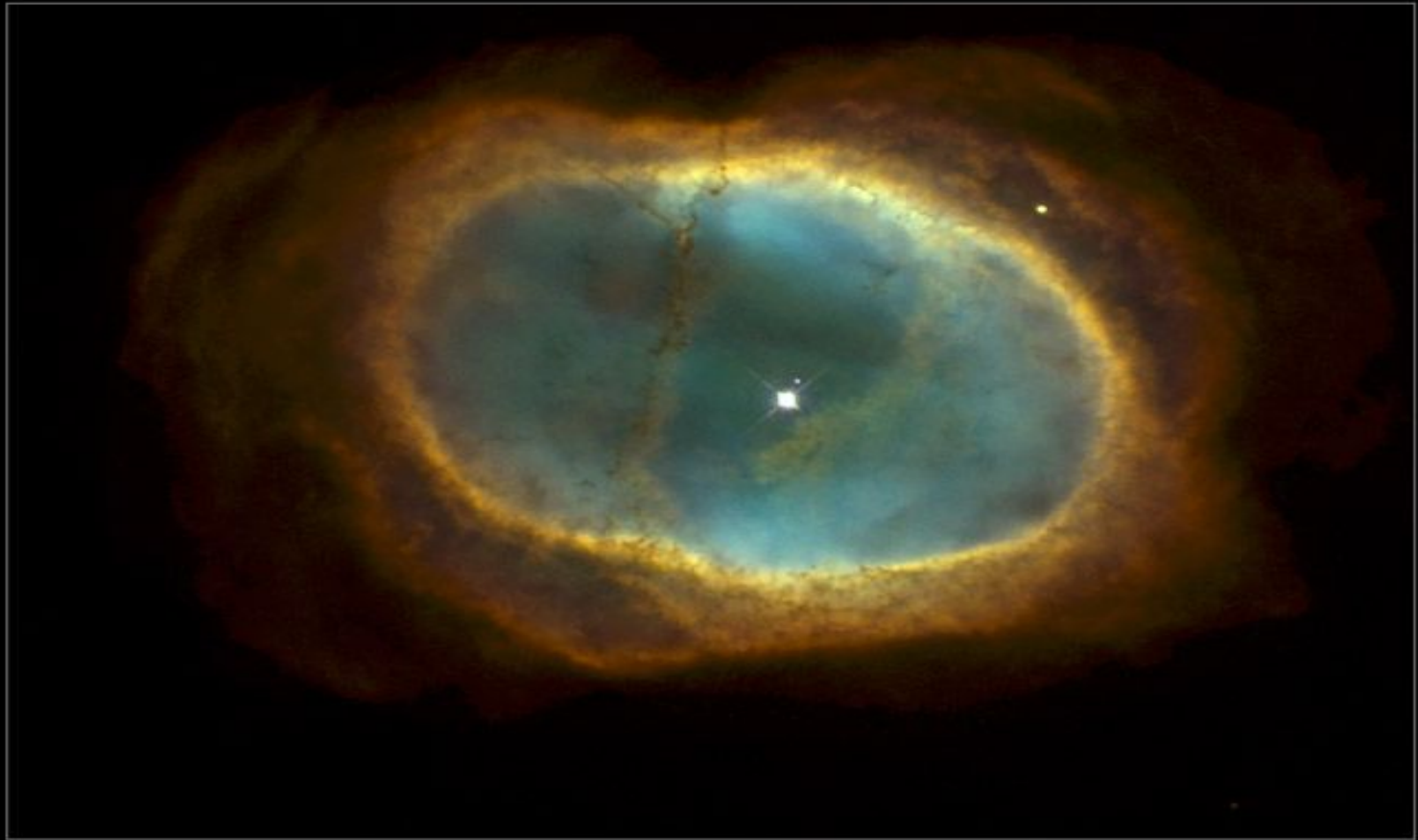
Сириус А - главная звезда
в расцвете сил

Сириус В (Щенок) -
белый карлик,

Сириус С - красно-
коричневый карлик

Планетарная туманность NGC 3132: в центре двойная звезда

Planetary Nebula NGC 3132



Hubble
Heritage

Системы звёзд



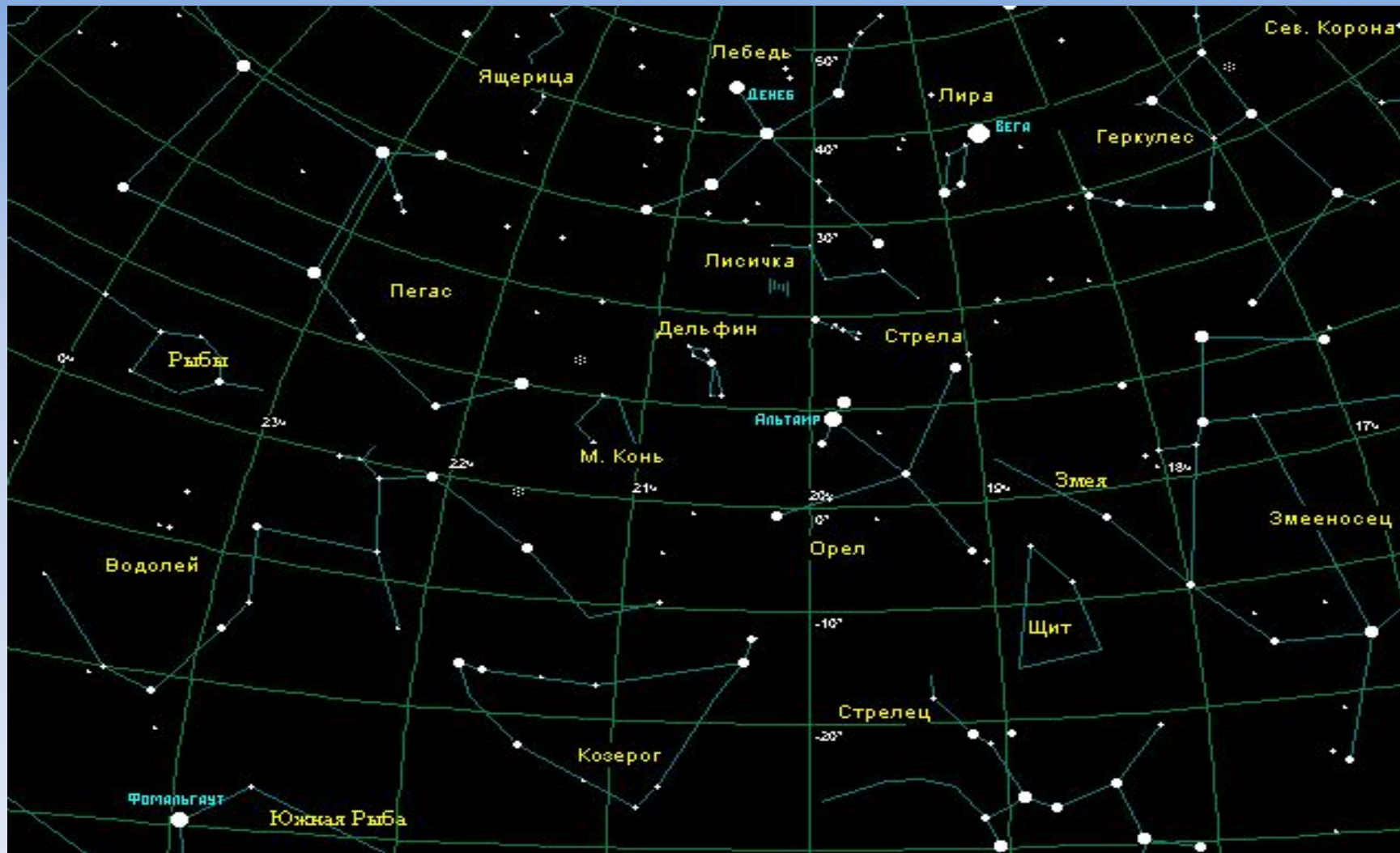
Пример кратной системы в созвездии α-Центавра



Альбирео: яркая и красивая двойная звезда

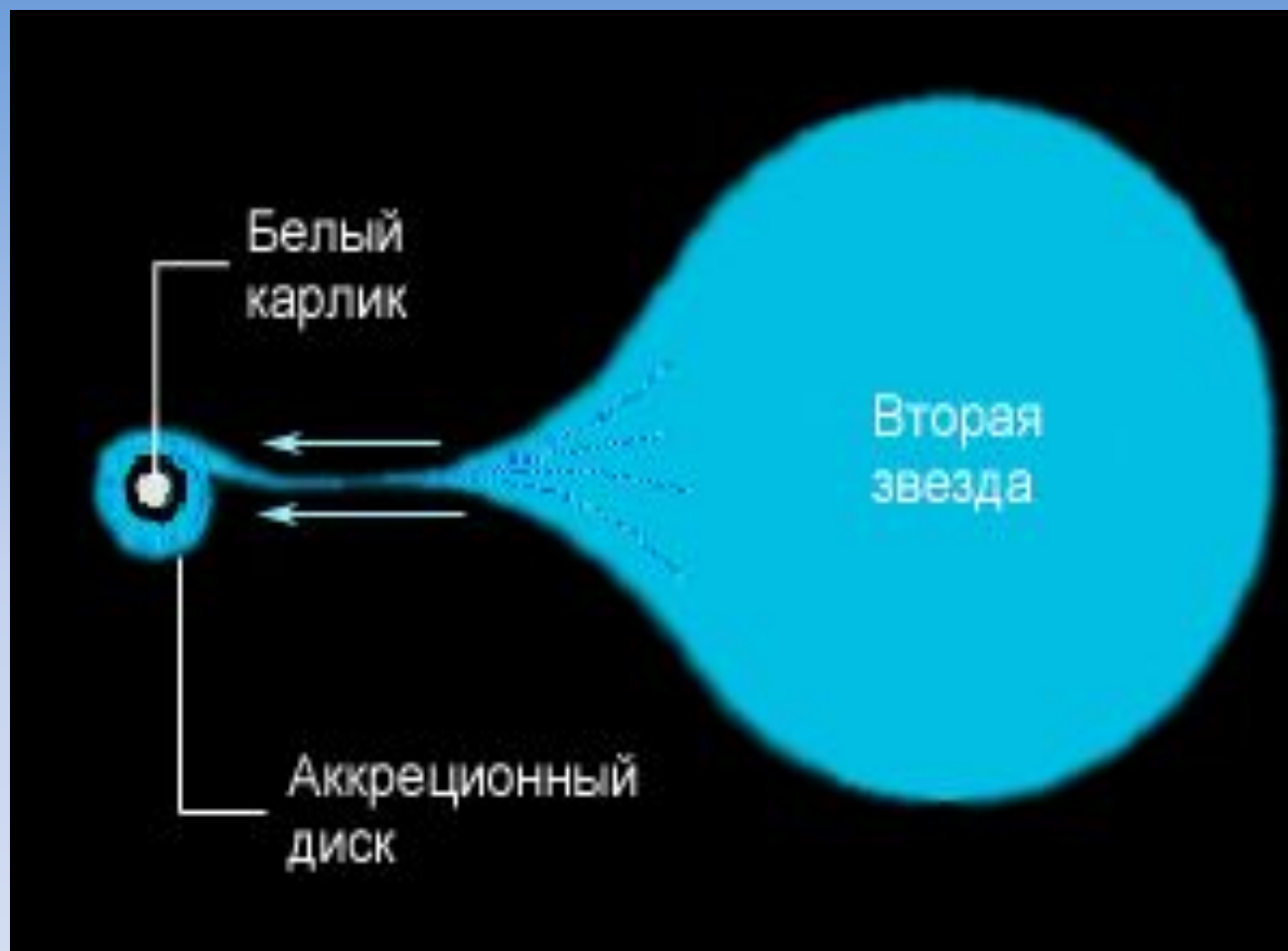


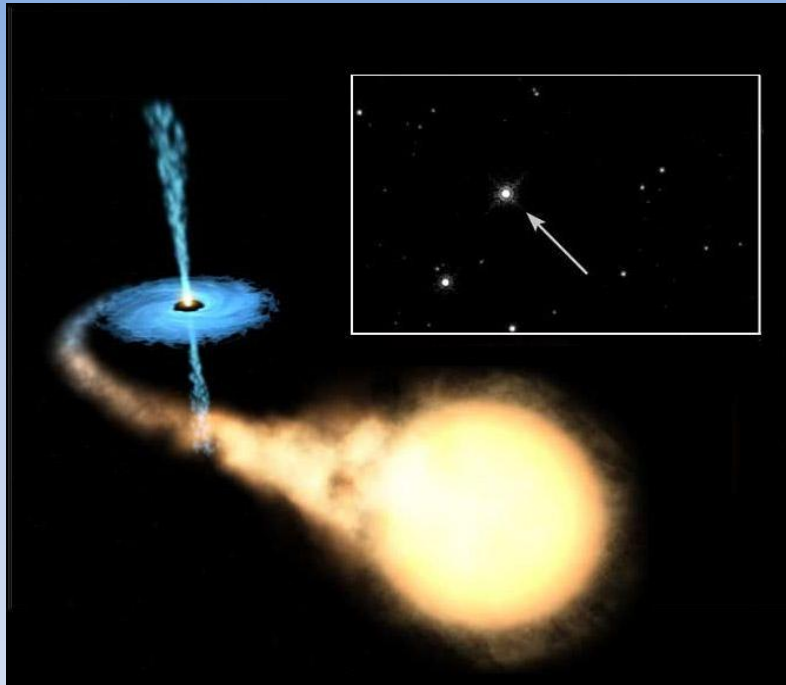
Альбирео – в созвездии Лебедя



Спектрально- двойные звезды

- ...обнаруживаются по периодическому смещению спектральных линий.
- Большая часть двойных звёзд являются тесными парами.
- В таких системах возможно перетекание вещества из поверхностных слоев массивной звезды к компаньону.
- Вещество под действием гравитационных сил вращающейся малой звезды закручивается вокруг нее, и образуется так называемый *аккреционный диск*. *Большая звезда при этом может потерять значительную массу и превратиться даже в белого карлика.*





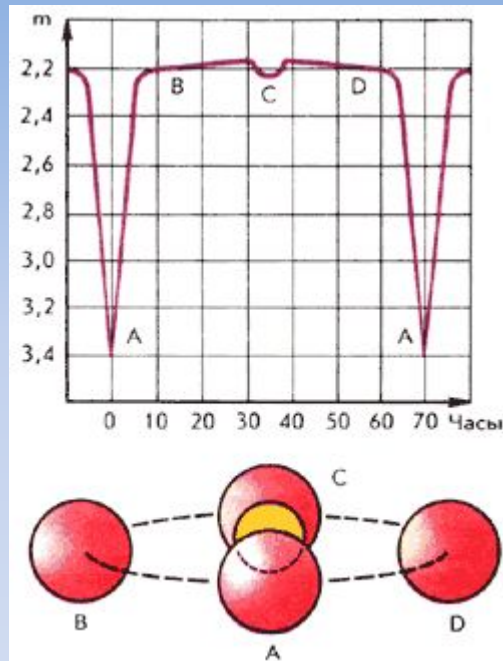
Холодные звезды по виду похожи на коричневые карлики, но на самом деле они являются остатками обычных звезд, которые за несколько миллиардов лет превратились в холодные объекты размером с Юпитер из-за того, что материя с них была перетянута соседней звездой - белым карликом.



Это двойная звезда, которая состоит из двух звезд, вращающихся вокруг общего центра масс с периодом 4-6 часов.

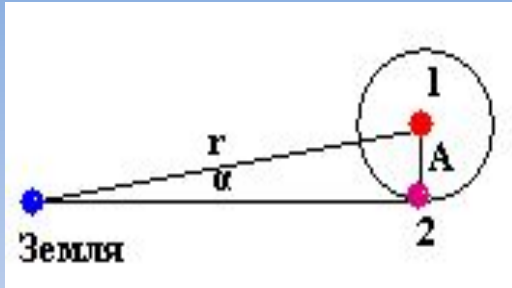
Затменно-двойные звезды (Алголи)

Звезды, изменяющие
свой блеск вследствие
затмения одного
компонента двойной
звезды



Алголь (β Персея,
арабское "эль гуль" -
дьявол).

Определение масс звезд в двойных системах.



Учитывая, что $T_{\alpha} = 1$ и $a = 1$, а массой Земли можно пренебречь, получим в солнечных массах $M_1 + M_2 = A^3 : T^2$.

$$\frac{T^2 \cdot (M_1 + M_2)}{T_{\oplus}^2 \cdot (M_{\odot} + m_{\oplus})} = \frac{A^3}{a^3}$$

Итог урока

1. Какие звезды называют двойными?
2. Назовите виды двойных звезд.
3. Как можно определить массу звезд в двойных системах?