

# ДВОЙНЫЕ ЗВЕЗДЫ

- **1. 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.

- Существуют Оптически двойные - рядом проецируются на воображаемую сферу, но физически не связаны
- Физически двойная звезда – система из двух гравитационно связанных звезд, обращающихся по замкнутым орбитам вокруг общего центра масс

# Типы двойных (физически двойных) звезд:

- 1. **Визуально-двойные** звезды, двойственность которых может быть видна в телескоп.
- 2. **Спектрально-двойные** - выявляемые по периодическим колебаниям или раздвоению спектральных линий
- 3. **Затменно-двойные** - звезды, изменяющие свой блеск вследствие затмения одного компонента двойной звезды.
- 4. **Астрометрически двойные** – выявляются по отклонению в движении (колебаниям) главной звезды, вызванное орбитальным движением более слабого спутника

**Затменно-переменные** звёзды — системы из двух звёзд, суммарный блеск которых периодически изменяется с течением времени. Причиной изменения блеска могут быть затмения звёзд друг другом, или изменение их формы взаимной гравитацией в тесных системах. На Рис. 36–38 представлены кривые блеска затменно-переменных звёзд трёх основных типов.

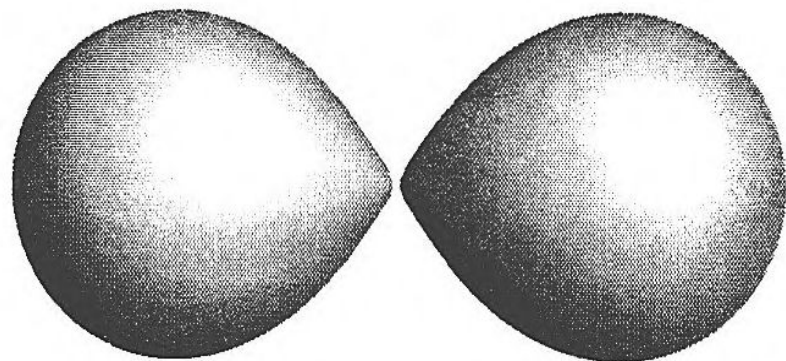
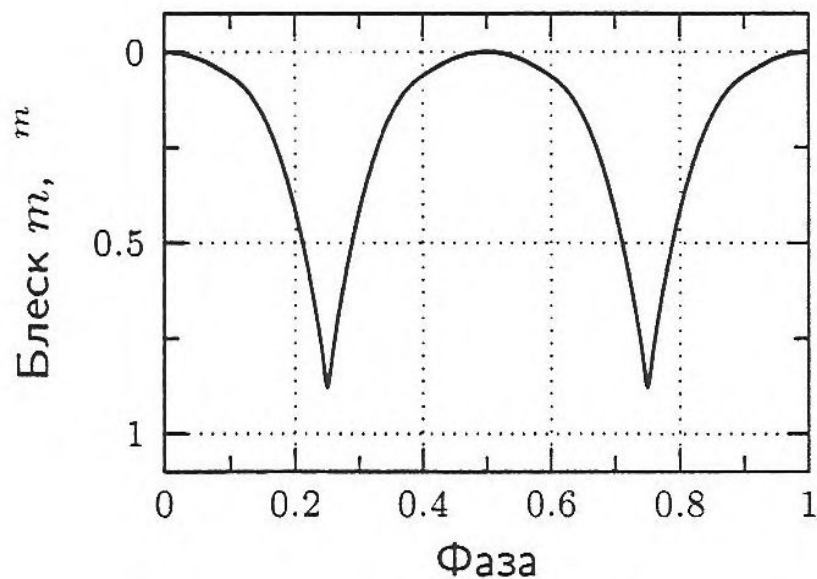
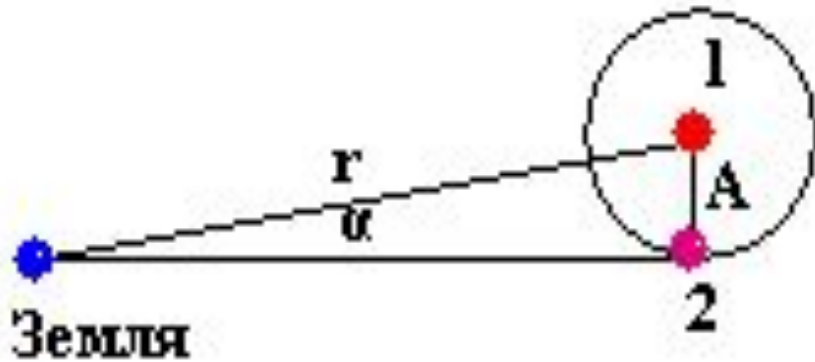


Рис. 36 – Кривая блеска переменной типа *W UMa*

# Определение масс звезд в двойных системах



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

- Исследование масс двойных звезд показало, что они заключены в пределах от 0,3 до 60 масс Солнца. При этом большинство звезд имеют массы от 0,3 до 3 масс Солнца.

- Размеры звезд лежат в очень широком диапазоне: от небольших карликов и нейтронных звезд, до огромных гигантов и гипергигантов.
- В зависимости от массы и размеров, звезды сильно различаются по внутреннему строению, хотя и имеют примерно одинаковый химический состав



- ***Переменные звезды*** - звезды, блеск которых изменяется.
- **Цефеиды** - весьма распространенные, вид строго периодических (правильных) физически переменных звезд с изменением блеска до  $1,5^m$

- **Вспыхивающие звезды (новая)** - звезда, яркость которой внезапно увеличивается примерно на десять звездных величин (обычно от  $2^m$  до  $8^m$  ), а затем постепенно (в течение нескольких месяцев) падает. Новые представляют собой тесные двойные звезды, один из компонентов которых - белый карлик. В любой галактике, как правило, в год возникает несколько десятков новых в двойных системах. Считается, что четверть всех звезд вспыхивает.

- **Взрывающиеся звезды (сверхновые)**- катастрофический взрыв звезды, в ходе которого выделяется так много энергии, что по яркости она может превзойти всю галактику с ее миллиардами звезд. Кроме того, в десять раз больше энергии выделяется в виде кинетической энергии выброшенного взрывом вещества и еще в сто раз больше - в виде энергии нейтрино. Взрыв сверхновой происходит, когда старая массивная звезда (более 8 масс Солнца) истощает запас ядерного топлива. В этих условиях ядро становится неустойчивым и коллапсирует (меньше чем за секунду). Оставшееся ядро представляет собой **нейтронную звезду (пульсар)** с массой не превосходящей трех солнечных и размером в 20-30 км. Магнитное поле под действием мощной ударной волны усиливается, и скорость вращения остатка возрастает. Первый ПУЛЬСАР (нейтронная звезда) открыт в созвездии Лисичка в 1967 году Энтони Хьюиш (Англия). Сейчас известно >600 пульсаров. При более значимых массах взрыв сверхновой приводит к образованию черной дыры.