

Как рождаются вселенные

Много вселенных или почему одной недостаточно

Стандартная Модель элементарных частиц содержит примерно 20 параметров.

Стандартная космологическая модель также содержит порядка 15 параметров.

Какие значения этих параметров надо выбрать, чтобы образовались сложные структуры и разумные наблюдатели?

Оказывается, интервалы, в которых заключены, параметры, **крайне** узки.

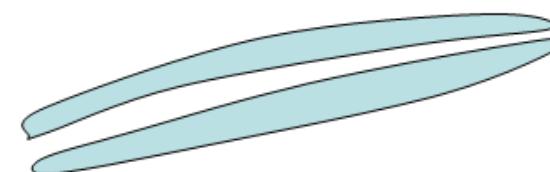
Насколько точно «настроена» наша Вселенная? Несколько примеров

Требования к пространству

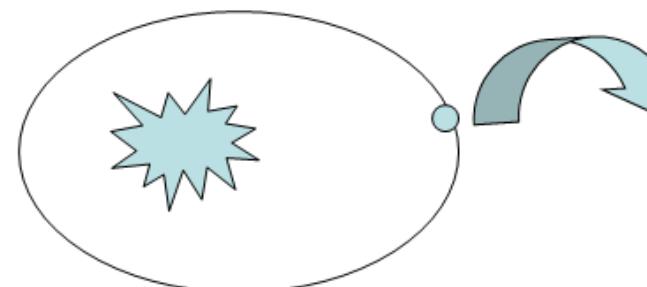
1. Только 3 пространственных измерения!



2. Для создания сложных структур нужен большой объем, и расширение пространства решает эту проблему. Но скорость расширения не может быть произвольной.



Главным ограничением можно считать необходимость образования **звезд**.



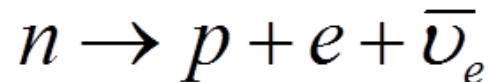
2. Малая плотность темной энергии - 10^{-123}

Почему не - 10^{-122}

3. Малые массы электронов



**Например, увеличим массу электрона в
несколько раз и получим стабильность
нейтрона:**

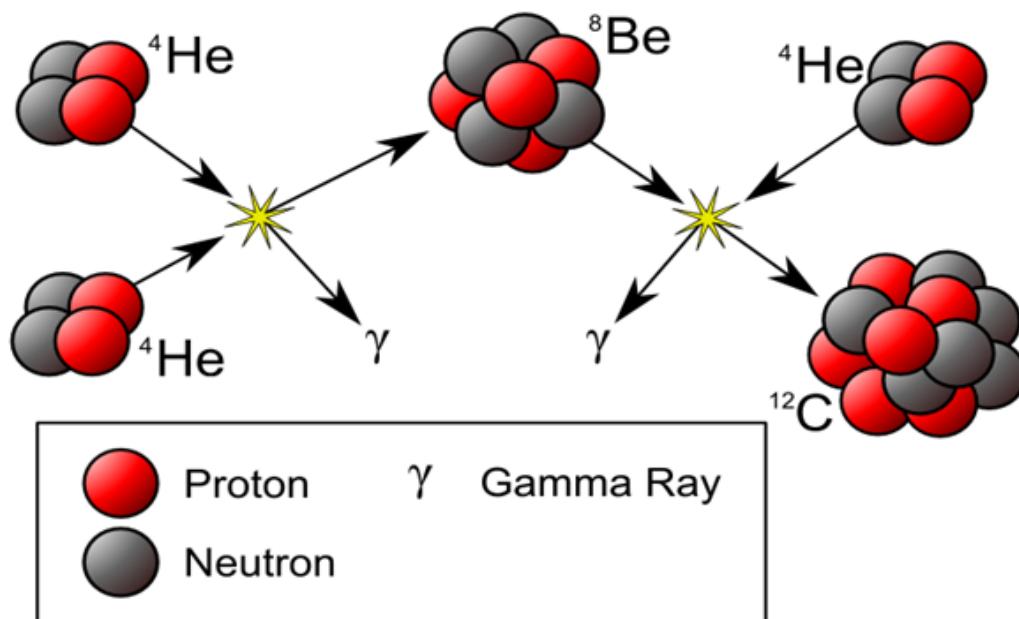


Кроме того становится разрешена реакция



**Из-за которой нарушается стабильность
структур, состоящих из атомов**

Роль сильного взаимодействия в образовании сложных структур

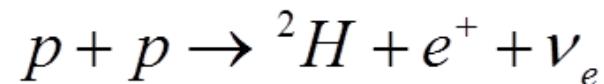


Время жизни Бериллия $8 : 2.6 \cdot 10^{-16}$ сек

$$3 M_{\text{He}} = M_{\text{C}} + 0.0077 \text{ ГэВ} \quad (M_{\text{C}} \sim 11 \text{ ГэВ})$$

Роль слабого взаимодействия в жизни звезд

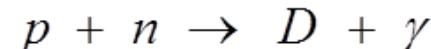
- Долгая жизнь звезд следующих поколений основана на медленном протон - протонном цикле (слабое взаимодействие !!)



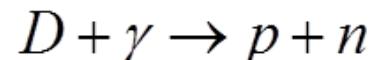
- Короткая жизнь **первых** звезд – большая масса + горение Гелия (?).
- Как создать первичный He?

Консервация нейтронов

- Для создания гелия необходимы нейтроны. Нейтроны неустойчивы. Как сохранить их?
- Сохраняем нейтроны внутри дейтерия?



- Мешает обратная реакция



эффективная при высоких температурах. Энергия связи дейтерия невелика - 2.23 МэВ и при температурах выше 10^9 К гелий быстро разрушается. Пороговая температура Вселенной 10^9 К достигается через 300 сек. после Начала. Если бы нейтроны имели «обычное» время жизни порядка 10^{-6} сек, то к этому времени их концентрация была бы ничтожно мала...

Долгоживущий нейtron! (~900 сек). За это время температура успевает уменьшиться, так что энергия фотонов становится недостаточной для разрушения ядер дейтерия. Оставшихся 24-25% нейтронов оказывается достаточно.

Тонкая настройка параметров Вселенной

A. Гравитация (гравитация/кулон $\sim 10^{-40}$)

Сильнее – звезды слишком горячие и взрываются слишком быстро, маленькая вселенная

Слабее – холодные звезды, нет синтеза элементов

Б. Начальное отношение частиц и античастиц $\sim 10^{-9}$

Меньше – остается мало материала и звезды не образуются

Больше – слишком большие звезды с коротким временем жизни

В. Темная материя

Меньше – галактики не образуются

Больше – Черные дыры вместо звезд

Г. Плотность энергии вакуума, $\sim 10^{-123} M_{pl}^4$ -

если $10^{-122} M_{pl}^4$, то нет галактик.

<http://www.youtube.com/watch?v=624yxf3KJdo>

<http://video.bigmir.net/show/78087/>



Черные дыры
в центрах галактик –
случайность или
необходимость?

Как природа узнает, какие физические параметры выбрать?

Как природа решает проблему недостатка информации.

Видео-7

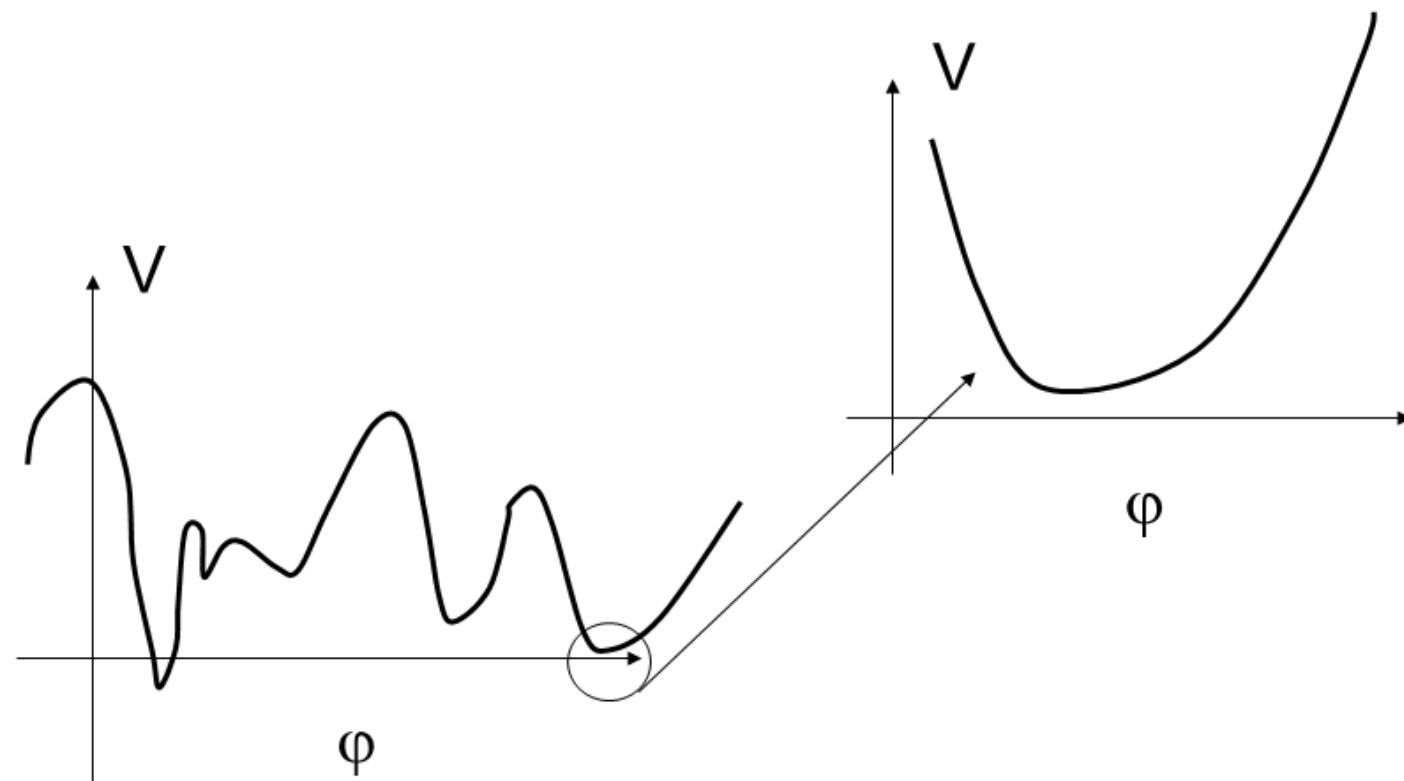
Механизмы тонкой настройки

Предположение о **множественности вселенных** с различными свойствами.

Богатые возможности для обоснования этого предположения содержатся в идее **многомерности** нашего пространства.

- Каскадная редукция
- Ландшафт в теории струн

**Механизм(ы) образования вселенных
с разными свойствами на примере
потенциала инфляционного поля**



Механизм(ы) образования вселенных с разными свойствами

Ландшафт при высоких энергиях:

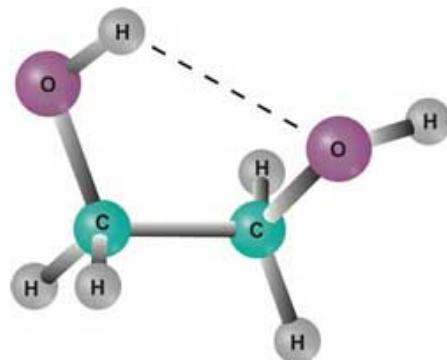
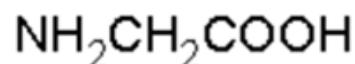


- 1. Струны**
- 2. Квантовые поправки**
- 3. Влияние дополнительных измерений**

Приспособляемость сложных структур

Сложные структуры в межзвездном пространстве

Сложные молекулы обнаружены в газовых облаках межзвездного пространства. Глицин



В космосе найден антифриз

Строение молекулы этилен-гликоля

Облучение пылинок ультрафиолетовым излучением в лаборатории приводит к образованию аминокислот.

Американская группа обнаружила глицин, аланин и серин, а европейская группа привела список из 16 аминокислот.

4. Почему мы ИХ не видим?

- Возникновение жизни, а тем более разумной, редкое явление, даже при наличии подходящих планет. Мы — первые в галактике, а скорее всего в нашей Вселенной.
- Срок существования цивилизации не очень большой.
- Перемещение в космосе опасно и разумные существа избегают этого. Действительно, если в галактике имеется множество небольших черных дыр или кротовых нор, то столкновение с одной из них чревато последствиями.
- Возможно, что мы им просто неинтересны.
- Им неинтересна экспансия собственной цивилизации.
- Мы еще не в состоянии воспринимать их сигналы.