



# Ядерные силы

Ядерные силы - это силы, связывающие нуклоны в ядре.

Взаимодействие между нуклонами называют сильным



# Дефект масс

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}) - m_0$$

**Дефект масс** - это разность между суммарной массой всех нуклонов ядра в свободном состоянии и массой ядра

Точные измерения масс атомных ядер показали, что сумма масс свободных нуклонов всегда больше массы составленного из них ядра.

# Энергия связи

$$E_{\text{св}} = \Delta mc^2 = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}})c^2.$$

**Энергия связи** - это энергия, равная работе, которую надо совершить для расщепления ядра на составляющие его нуклоны.

# Удельная энергия связи

$$E_{\text{св.уд.}} = \frac{E_{\text{св.}}}{A}$$

Удельная энергия связи - это средняя энергия связи, приходящаяся на один нуклон.

# Способы освобождения ядерной энергии



Деление тяжёлых ядер

Синтез лёгких ядер



# Реакция деления

При столкновении ядра урана-235 с нейтроном, освобождается 2 или 3 нейтрона. Эти нейтроны могут попасть в другие ядра урана и вызвать их деление. На этом этапе появятся уже от 4 до 9 нейтронов, способных вызвать новые распады ядер урана. Такой лавинообразный процесс называется ***цепной реакцией***

# Ядерный реактор

Устройство, в котором поддерживается управляемая реакция деления ядер, называется **ядерным** (или **атомным**) **реактором**.

Схема ядерного реактора на медленных нейтронах приведена на рисунке

# Реакция синтеза

Термоядерные реакции-это реакции слияния легких ядер при очень высокой температуре.

# Термоядерные реакции в недрах Солнца

# Использование ядерной энергии

## Атомная энергетика



# Транспорт





# Оружие

- В атомных бомбах цепная неуправляемая ядерная реакция возникает при быстром соединении двух кусков урана-235, каждый из которых имеет массу несколько ниже критической.

Чем опасно...