

*Протонно-
нейтронная*
модель строения
ядра атома
Иваненко -
Гейзенберга

ПЛОТНОСТЬ ЯДЕРНОГО ВЕЩЕСТВА

$1000000000000\text{г/см}^3$



ШАР, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ЯДЕРНОГО ВЕЩЕСТВА,
ДИАМЕТРОМ 0,5 км РАВЕН ПО ВЕСУ ЗЕМНОМУ ШАРУ

Ядерные силы

Энергия связи

Электростатическое е

взаимодействие



Силы
отталкивания
между протонами

Сила отталкивания протонов

300 Н

$F_{\text{отт}} =$

ра.

$F_{\text{отт}} =$

9×10

10^{-30}

$\text{Н} \sim$

$5 \cdot 10$

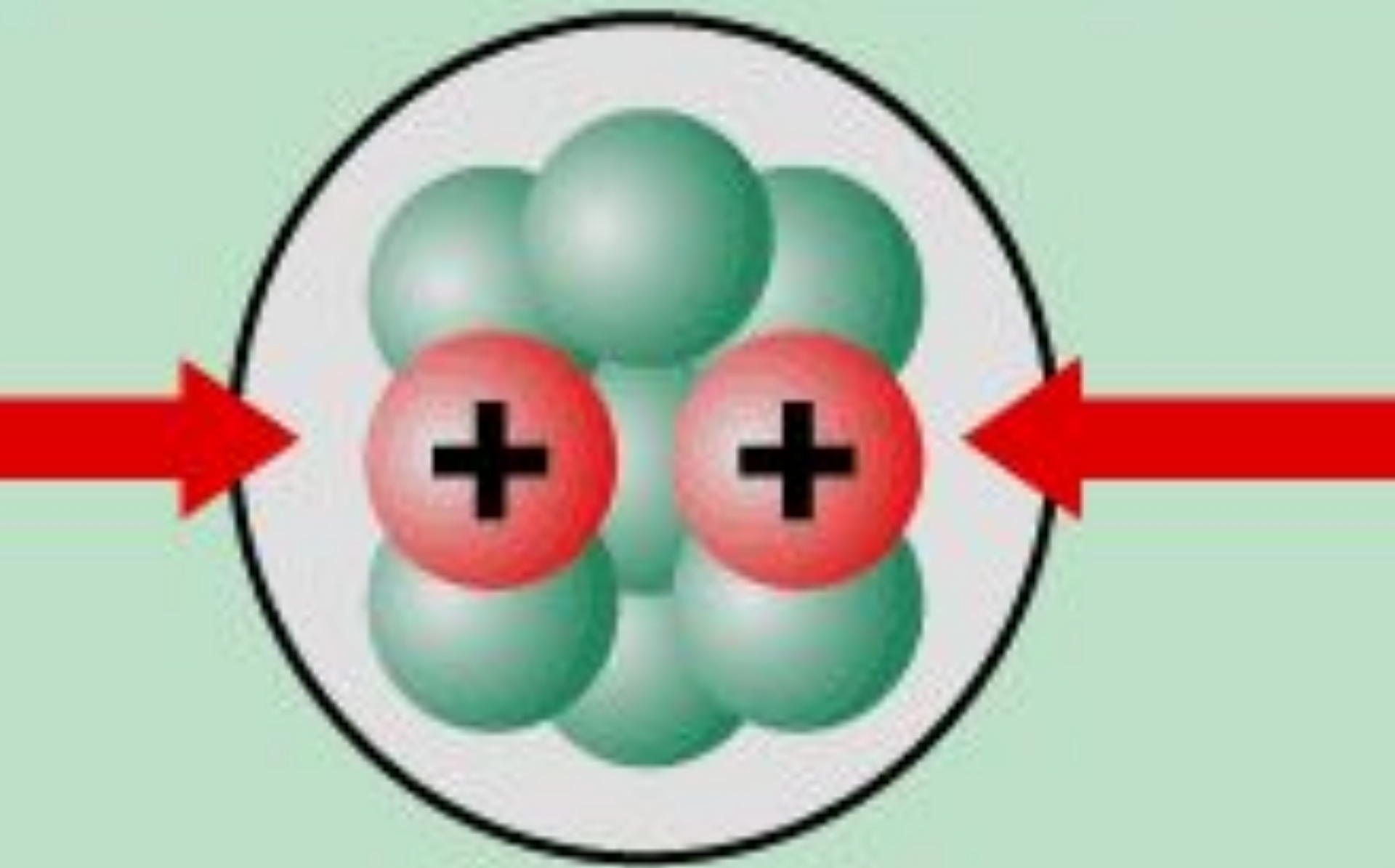
$\text{Н}.$

между нуклонами

$F_{\text{г}} = G \frac{m \times m}{r^2} = 6,02 \times 10^{-39} \text{ Н}$

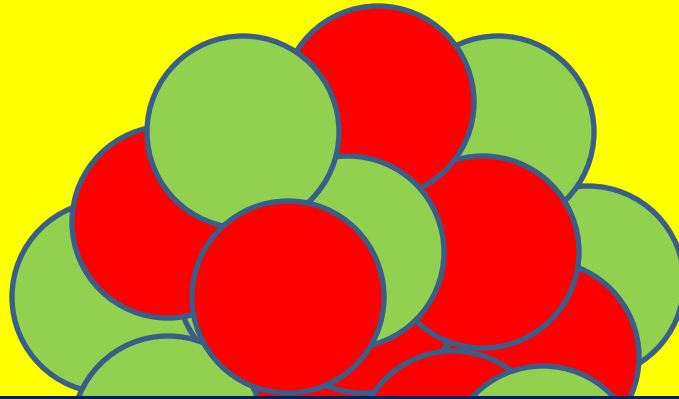
между нуклонами

$F_{\text{г}} = G \frac{m \times m}{r^2} = 6,02 \times 10^{-39} \text{ Н}$



ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

**Ядерные силы в 100 раз больше
сил электростатического
отталкивания**

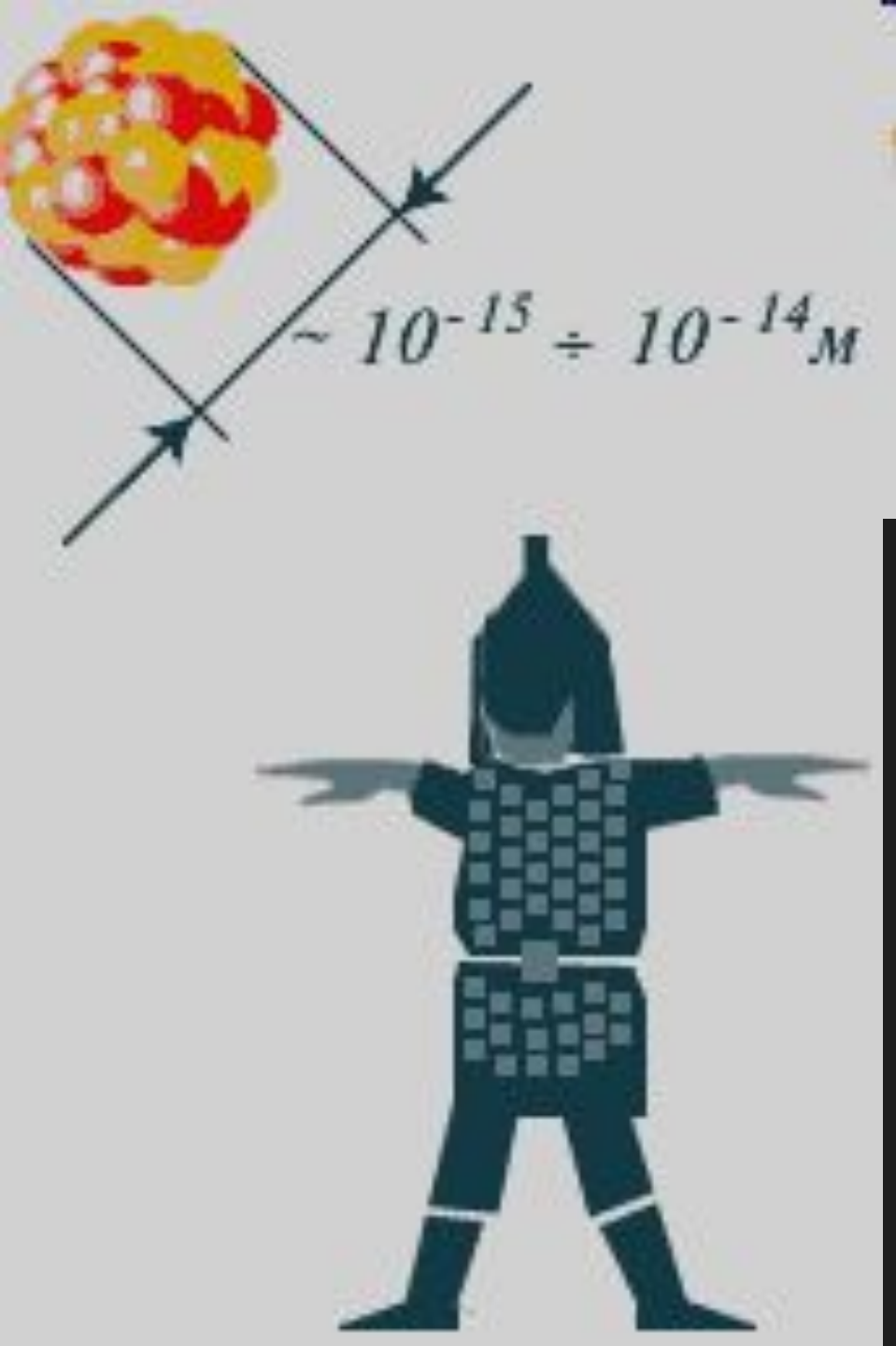


**Ядерные силы –
самые мощные
из всех сил природы!**

**Ядерные силы имеют
короткодействующ
ий характер
(ядерные силы
действуют на
расстояниях, не
превышающих**

-15

$2 \cdot 10^{-15}$ м).

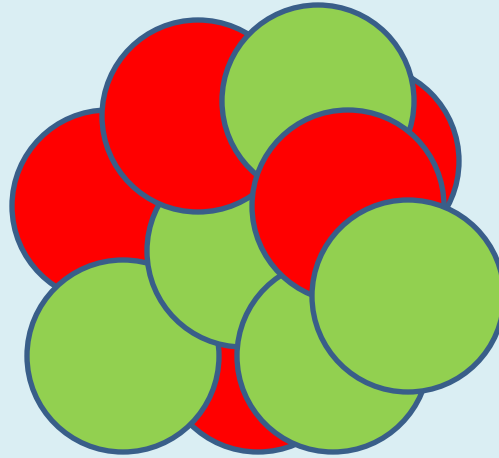


**Богатырь
(гигант) с
короткими
руками**



**При ядерных
реакциях
происходит как
расщепление ядер
, так и их
образование из
нуклонов**

**Энергия
поглощается**

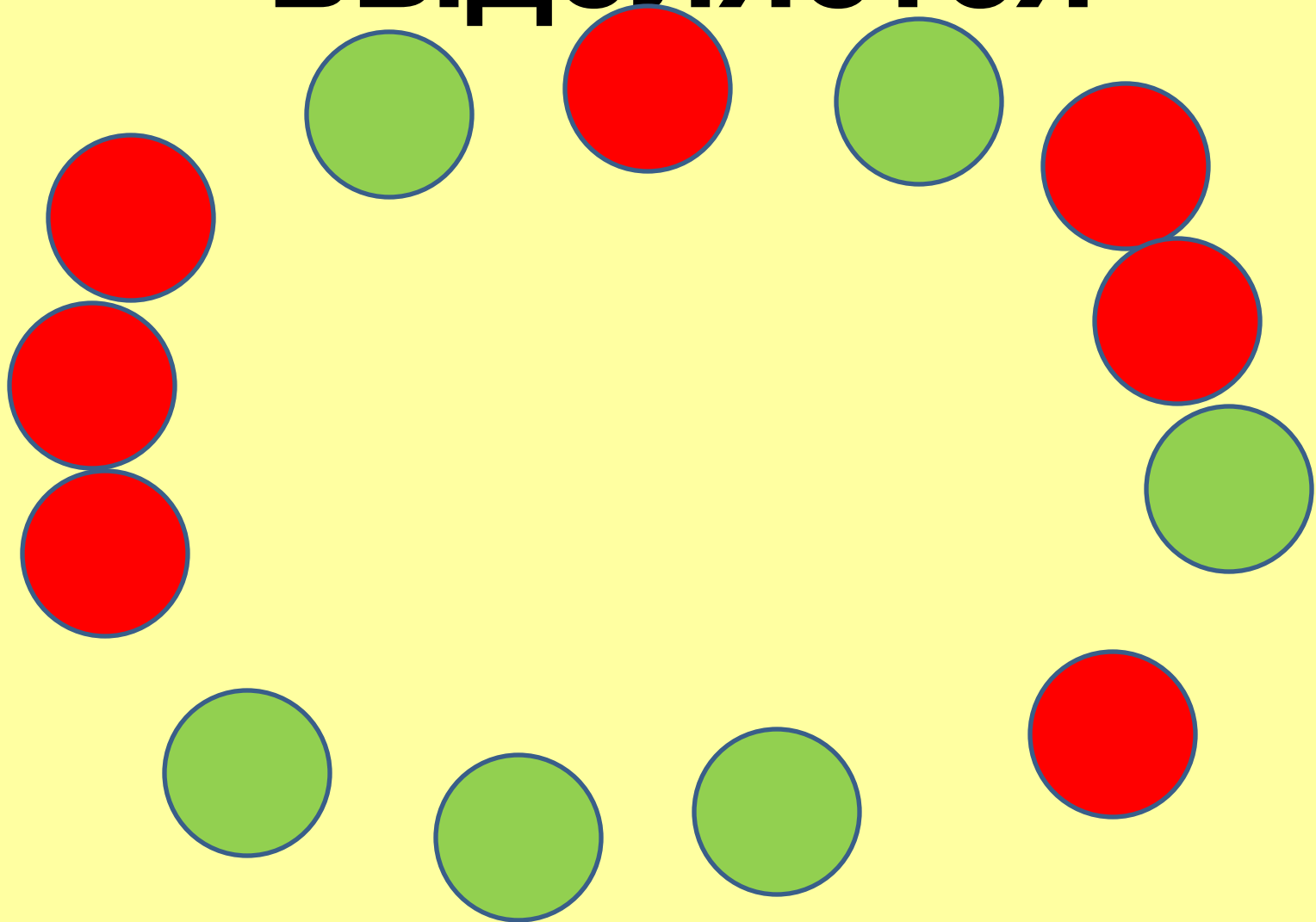


энергии,

**необходимая для
расщепления ядра
на отдельные
частицы (нуклоны),
называется
энергией связи
ядра**

Энергия

выделяется



**Энергия ,
которая выделяется
при образовании
ядра из отдельных
частиц (нуклонов) ,
называется
энергией связи
ядра**

Точные измерения показали ,
что



Дефект масс

разность

суммы

масс нуклонов

и

Расчет дефекта масс

$$\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}}$$

**МАССОЙ ,РАВНОЙ
ДЕФЕКТУ МАСС ,
ОБЛАДАЮТ
ГАММА -КВАНТЫ**

Расчет энергии связи ядра

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

***Вычислим энергию
связи ядра
атома дейтерия***

Дефект массы в атомных единицах массы

$$\Delta m = (1,0073 \text{ а. е. м.} + 1,0087 \text{ а. е. м.}) - 2,0141 \text{ а. е. м.} = \\ = 0,0019 \text{ а. е. м.}$$

Масса протона 1,0073 а.е.м.

Масса нейтрона 1,0087 а.е.м.

**Масса ядра атома дейтерия
2,0141 а.е.м.**

Дефект масс равен

$$\Delta m = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot 0,0019 = 0,0032 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

$$1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Энергия связи атомного ядра

$$\Delta E_0 = 0,0032 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \left(2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2 = 0,0288 \cdot 10^{-11} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} =$$
$$= 0,0288 \cdot 10^{-11} \text{ Дж.}$$

c =

$$2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$