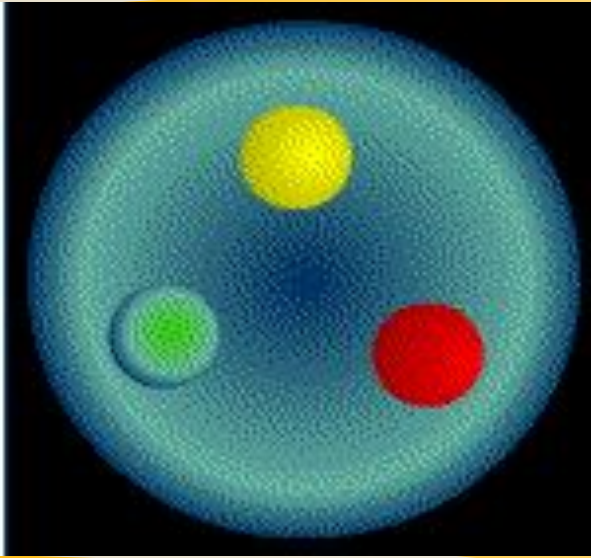


# Елементарни частици



В началото на 30-те години на XX век физиците смятат, че цялата материя е съставена само от три вида частици:

*електрони, протони и неутрони.*

Те били наречени *елементарни частици*, защото се предполагало, че са най-малките, неделими късчета материя, които нямат вътрешна структура, т.е. не са изградени от други, по-малки частици. Оказва се, че “елементарните” частици са повече от 200.

# 1. Определение:

Първичните, неразложими частици, от които по предположения се състои цялата материя.

# 2. Периоди в развитието на идеята за строежа на веществото:

I ) Идеята за прекъснатия строеж на веществото е на повече от 2300г. Демокрит(3 век пр.н.е.) нарича най-малката неделима частица атом

II ) Възраждане на идеята за атомизма (XV-XVIв.) - Пиер Гасенди(1592-1655г.), затова е подложен на гонение от цървата.

Джон Долтън(Далтон)-1766-1844г.-виден под-  
държник на идеята за атома. Пръв  
формулира понятието “химичен елемент”.  
1887г. Томсън открива електрона .

III ) 1900г. – начало на квантовата теория  
1911г. Ръдърфорд открива атомното ядро  
1932г. Джеймс Чадуик открива неутрона

IV) стандартен модел за строежа на  
материята



### 3. Исторически сведения

- 1932г. в състава на космическите лъчи е открит позитрона( $e^+$  - първата античастица);
- 1936г. са открити т.нар. мюони( $\mu^+$ ,  $\mu^-$ );
- 1947г. са открити т.нар. пи- мезони( $\pi^+$ ,  $\pi^-$ );
- 1955г. – антипротон( $p^{\sim}$ );
- 1956г. – антинеутрона( $n^{\sim}$ );
- 1962г. – мюонно неутрино( $\nu_{\mu}$ );
- 1977г. – тау-частицата( $\tau^+$ ,  $\tau^-$ );

Тау-неутрино( $\nu_{\tau}$ ) и т. н.

- 60-те години са открити няколко стотици частици с общо название – *РЕЗОНОНИ*.

## 4. Източници

Естествен източник на елементарни частици са космическите лъчи – потоци, съставени предимно от **протони** и по-малко от **тежки ядра**, които навлизат от Космоса в земната атмосфера.

Удряйки се в частиците на въздуха, те бързо губят енергията си, като пораждат нови частици при всеки удар.

Самото взаимодействие между елементарните частици протича за изключително кратко време  $\sim 10^{-23}\text{s}$  и ние не можем да наблюдаваме непосредствено тези бързи процеси.

# 5. Класификация

- А) според тяхната маса са:

- лептони(леки);	] фермион	] адрон	
- бариони(тежки);			и
- мезони( средни).			

- Б) според средното им време на живот( $\tau$ ) са:

- стабилни -  $\infty$
- нестабилни -  $10^{-23}$  s.
- резонансни -  $10^{-10}$  s

- В) според електричният им заряд са:

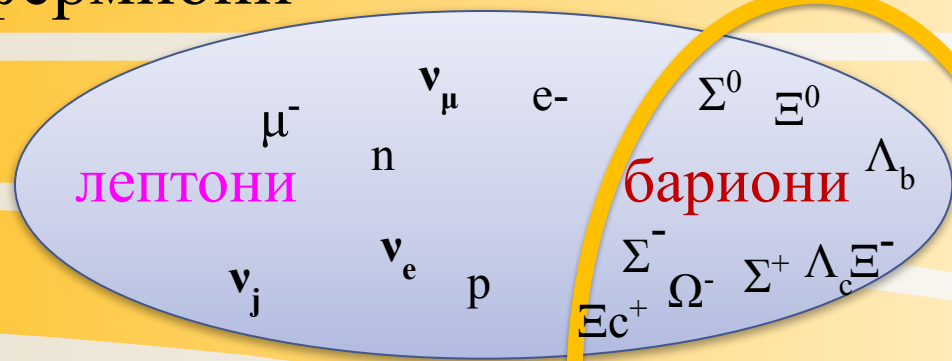
+ , - , неутрални.

Фермиони са всички  
елементарни частици с  
полуцял спин.

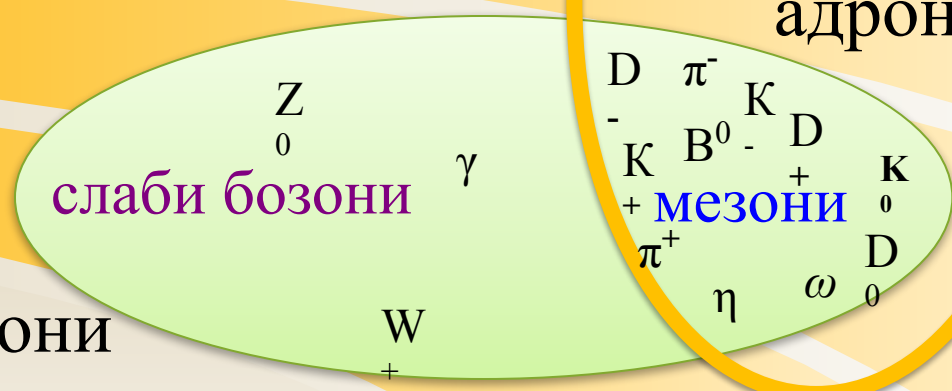
Барионите са силно  
взаимодействащи си  
фермиони включващи  
протона и неутрона.

## фермиони

**Лептон** е  
елементарна  
частица, която не  
влиза в силни  
взаимодействия.



**Адрон** е  
частица, която  
взаимодейства  
силно



## БОЗОНИ

**Бозони** се наричат  
елементарните частици с  
цял спин

**Мезон** е  
силновзаимодействащ  
бозон или адрон с цял  
спин.



# Класификация



## 6) Квантови характеристики:

- а) Лептонен заряд( $L=1$ ) - за лептоните,  
за антилептоните ( $L= -1$ );
- б) Барионен заряд( $B=1$ ) – за бариони,  
за антибарионите( $B= -1$ );
- в) Странност( $S= 1; -1; -2; -3$ ) – за някои  
мезони и бариони.

Клас	Частица	Символ	Анти- частица	Ел.заряд в едини-ци е	Маса в ел.маси	Време на живот, s
<b>Лептони</b>						
	Електрон	$e^-$	$e^+$	-1	1	Стабилна
	Неутрино <sub>(e)</sub>	$\nu_e$	$\tilde{\nu}_e$	0	0 (?)	Стабилна
	Мюон	$\mu^-$	$\mu^+$	-1	207	$2,20 \cdot 10^{-6}$
	Неутрино <sub>(μ)</sub>	$\nu_\mu$	$\tilde{\nu}_\mu$	0	0 (?)	Стабилна
	Тау-лептон	$\tau^-$	$\tau^+$	-1	3490	$<4 \cdot 10^{-13}$
	Неутрино <sub>(τ)</sub>	$\nu_\tau$	$\tilde{\nu}_\tau$	0	0 (?)	Стабилна
<b>Адрони</b>						
<i>Мезони</i>						
	Пион	$\pi^+$	$\pi^-$	+1	273	$2,60 \cdot 10^{-8}$
	(пи-мезон)	$\pi$	$\pi$	0	264	$0,83 \cdot 10^{-16}$
	Каон	$K^+$	$K^-$	+1	966	$1,24 \cdot 10^{-8}$
	(ка-мезон)	$K$	$K$	0	974	$0,89 \cdot 10^{-10}$
	Ета	$\eta^0$	$\eta^0$	0	1074	$<10^{-18}$
<i>Барioni</i>						
	Протон	$p$	$\tilde{p}$	+1	1836	Стабилна
	Неутрон	$n$	$\tilde{n}$	0	1838	920
	Ламбда	$\Lambda_0$	$\tilde{\Lambda}_0$	0	2184	$2,6 \cdot 10^{-10}$
	Сигма	$\Sigma^+$	$\Sigma^-$	+1	2327	$0,80 \cdot 10^{-10}$
		$\Sigma^0$	$\tilde{\Sigma}^0$	0	2334	$6 \cdot 10^{-20}$
		$\Sigma^-$	$\tilde{\Sigma}^+$	-1	2343	$1,5 \cdot 10^{-10}$
	Омега	$\Omega^-$	$\Omega^+$	0	3272	$0,82 \cdot 10^{-10}$

## 7. Общи свойства на елементарните частици

- а) Имат изключително малка маса ( $10^{-27}$  -  $10^{-30}$  kg) и размери ( $\approx 10^{-15}$  m);
- б) Способност да възникват и се унищожават (изпускат и поглъщат) при взаимодействието им с други частици;
- в) Повечето от тях са нестабилни и бързо се разпадат на по-леки.

Благодаря за вниманието!