

System částic

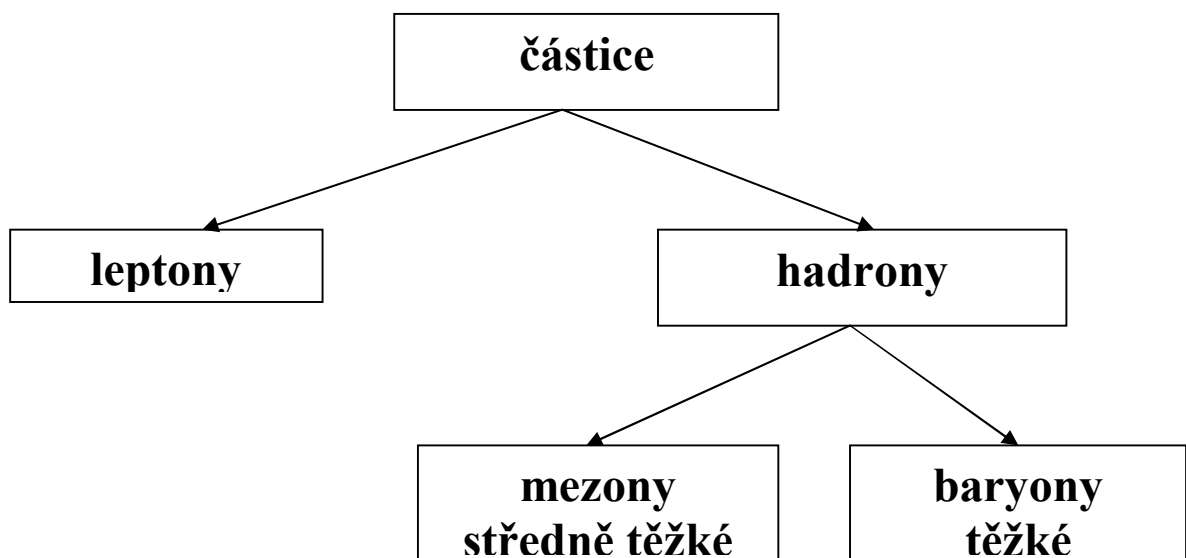
Elementární částice - částice, kterou nemůžeme považovat za soustavu složenou z jiných jednodušších částic.

Neutron - elementární částice i když se rozpadá na proton, elektron a antineutrino, protože nelze tvrdit, že se z těchto částic skládá.

Deuteron - elementární částice není protože se jedná o soustavu protonu a neutronu.

Možnosti třídění :

- podle symetrie - částice x antičástice, která je stejného druhu a liší se pouze svým nábojem nebo u neutrálních částic spinem. Srážka částice s antičásticí - anihilace, kdy se částice přemění na jiné, jejich klidová hmotnost je nulová ; nastává úplně uvolnění energie (elektron + pozitron = $2 \times \text{gamma}$)
- lze třídit podle vzájemného působení částic :
hadronypůsobí silnými (jadernými) silami
leptony.....slabé (elektroslabé) interakce



Za elementární částice považujeme také fotony.

- Podle spinu

fermiony - spin je násobkem $1/2$, není celočíselný -
Podléhají Pauliho vylučovacímu principu

bosony - spin 0 a nebo celočíselný, Pauliho
vylučovacímu principu se nepodřizují

| Název částice | Symbol | Klidová hmotnost (v m_0) | Doba života (v s) | Spin (v $h/2\pi$) | Náboj (v e) | Antičástice |
|----------------------|------------|-----------------------------|---|--------------------|----------------|------------------|
| foton | γ | 0 | stabilní | 1 | 0 | |
| LEPTONY | | | | | | |
| neutrino elektronové | ν_e | $< 4 \cdot 10^{-4}$ | stabilní | 1/2 | 0 | $\bar{\nu}_e$ |
| neutrino mionové | ν_μ | < 8 | stabilní | 1/2 | 0 | $\bar{\nu}_\mu$ |
| elektron | e^- | 1 | stabilní | 1/2 | -1 | e^+ |
| mion | μ^- | 206,8 | $2,2 \cdot 10^{-6}$ | 1/2 | -1 | μ^+ |
| MEZONY | | | | | | |
| pion | π^+ | 273,2 | $2,6 \cdot 10^{-8}$ | 0 | +1 | π^- |
| | π^0 | 264,2 | $0,9 \cdot 10^{-16}$ | 0 | 0 | |
| kaon | K^+ | 966,3 | $1,3 \cdot 10^{-8}$ | 0 | +1 | K^- |
| | K^0 | 974,5 | $5,2 \cdot 10^{-8}$ $0,9 \cdot 10^{-10}$ | 0 | 0 | \bar{K}^0 |
| BARYONY | | | | | | |
| nukleony: | | | | | | |
| proton | p | 1 836 | $> 10^{32}$ let | 1/2 | +1 | \bar{p} |
| neutron | n | 1 839 | 917 | 1/2 | 0 | \bar{n} |
| hyperony: | | | | | | |
| lambda | Λ | 2 182 | $2,6 \cdot 10^{-10}$ | 1/2 | 0 | $\bar{\Lambda}$ |
| sigma | Σ^+ | 2 328 | $0,8 \cdot 10^{-10}$ | 1/2 | +1 | $\bar{\Sigma}^-$ |
| | Σ^0 | 2 332 | $5,8 \cdot 10^{-14}$ | 1/2 | 0 | $\bar{\Sigma}^0$ |
| | Σ^- | 2 342 | $1,5 \cdot 10^{-10}$ | 1/2 | -1 | $\bar{\Sigma}^+$ |
| ksí | Ξ^0 | 2 571 | $2,9 \cdot 10^{-10}$ | 1/2 | 0 | $\bar{\Xi}^0$ |
| | Ξ^- | 2 583 | $1,6 \cdot 10^{-10}$ | 1/2 | -1 | $\bar{\Xi}^+$ |
| omega | Ω^- | 3 278 | $0,8 \cdot 10^{-10}$ | 3/2 | -1 | $\bar{\Omega}^+$ |

Rezonance - skupina elementárních částic, která existuje pouze velmi krátkou dobu a lze je pozorovat pouze na účincích jiných částic.

V současné době :

Leptony - dosud se nepovedlo objevit vnitřní strukturu

Hadrony - jsou složeny z **kvarků** . Ty mohou být v různých kvantových stavech a podléhají vylučovacímu principu. Jejich elementární náboj je $1/3$ a nebo $2/3$ e. Uvádí se šest kvarků (d,u,s,c,b,t), typy kvarků se označují termínem vůně.

Podle této teorie jsou mezony tvořeny dvojicí kvarku a antikvarku u baryonu jsou pak kvarky 3.

Kvantové stavy kvarků se označují **barvami** , samostatně existují jen bílé částice.

Kvarky jsou v hadronech velmi silně vázány , předpokládáme interakci **gluonů** (bosony s nulovou klidovou hmotností).