

neutronové záření, což je proud rychlých jader deuteria $D=^2H_1$ (složených z protonu p^+ a neutronu n^0).

α – záření což je proud rychle letících héliových jader 4He_2 ($2p^+, 2n^0$),

1.4 Má foton strukturu?

Foton, kvantum elektromagnetického záření, má nezastupitelnou roli v našem každodenním životě. Fotony, s nimiž se běžně setkáváme, mají energii několika elektronvoltů a jsou reálné, tj. žijí nekonečně dlouho. Na velkých urychlovačích dokážeme vyrobit fotony o energiích až sto miliard elektronvoltů, které žijí jen krátce - nazýváme je virtuálními. Ve srážkách s protony se chovají jako částice složené z kvarků a gluonů, jejichž vzájemné působení je popsáno v kvantové chromodynamice. Foton tak přestává být bodový a má strukturu podobně jako proton.

Na urychlovači vstřícných svazků HERA o obvodu 6,3 km v DESY v Hamburku se zkoumají srážky pozitronů s protony při dosud největších energiích dosažených v laboratoři. Vývoje, konstrukce částí aparatury nazývané H1 a fyzikální analýzy získaných dat se účastní i Fyzikální ústav. Jeho pracovníci navrhli základní koncepci měření, podíleli se na vývoji detektoru rozptýlených pozitronů a provedli celou analýzu a interpretaci dat, v nichž se virtuální foton vyzářený positronem srazil s protonem za vzniku dvou energetických spršek částic, tzv. jetů. Tyto jety jsou "stopy" po kvarcích a gluonech, které ve srážce primárně vznikly. Z měření energií a úhlů jetů se získala informace o struktuře fotonu, neboť struktura protonu je dobře známa. Poprvé byla změřena závislost struktury fotonu na jeho době života a z toho vyplynulo, jak důležitý je tento údaj pro pochopení dynamiky srážek fotonu s ostatními částicemi.

*Aktas, A., ..., Chýla, J., Cvach, J., Herynek, I., Hladký, J., Reimer, P., Sedlák, K., Taševský, M., Zálešák, J. (H1 Collaboration): Measurement of dijet cross-section at low Q^{*2} at HERA. - Eur. Phys. J. C 37: 141-159 (2004).*

Objev zákona zachování podivnosti **

Podivnost částice, jedna z „nových“ charakteristik, se vynořila, když si experimentátoři povšimli, že některé nové částice jako je kaon a sigma vznikají jen spolu. Zdálo se nemožné získat v reakci jen jednu z nich. Při interakci svazku pionů s vysokou energií s protony kapaliny v bublinkové komoře dojde často k reakci

$\pi_+ + p \rightarrow K_+ + \Sigma_+$. **Nepravá rovnováha**

$$\frac{x^1 \cdot t^1}{x^1 \cdot t^1} \cdot \frac{x^3 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^2} = \frac{x^2 \cdot t^1}{x^2 \cdot t^1} \cdot \frac{x^4 \cdot t^0}{x^1 \cdot t^2} \quad 7 \ 4$$

Naopak reakce

$\pi_+ + p \rightarrow \pi_+ + \Sigma_+$, **Nepravá rovnováha**

$$\frac{x^1 \cdot t^1}{x^1 \cdot t^1} \cdot \frac{x^3 \cdot t^0}{x^0 \cdot t^2} = \frac{x^1 \cdot t^1}{x^1 \cdot t^1} \cdot \frac{x^4 \cdot t^0}{x^1 \cdot t^2} \quad 6 \ 4$$

12.11.2009

kteřá neporušuje žádný ze zákonů zachování známých v počátcích částicové fyziky, nenastane nikdy.

Proto se začalo předpokládat (navrhli to nezávisle na sobě Murray Gell-Mann ve Spojených státech a K. Nishijima v Japonsku), že některé částice mají novou vlastnost, nazvanou **podivnost (strangeness)**, které přísluší nové kvantové číslo S a pro toto číslo existuje vlastní zákon zachování. (Je třeba odlišovat zde zavedený symbol S od spinu.) Název podivnost pochází z doby před tím, než se odhalily vlastnosti těchto částic; tehdy byly známy jako „podivné částice“ a název už zůstal.

Proton, neutron a pion mají $S = 0$; nejsou to „podivné částice“. Částici K_+ byla přiřazena podivnost $S = +1$ a částici Σ_+ podivnost $S = -1$. Je tedy v první rovnici podivnost zachována:

$$(0) + (0) = (+1) + (-1),$$

ale není zachována ve druhé rovnici

$$(0) + (0) \neq (0) + (-1).$$

Reakce popsaná druhou rovnicí tedy nenastává, protože narušuje zákon zachování podivnosti.

Může se zdát těžkopádné vymýšlet novou vlastnost částic jen proto, abychom vyřešili problém, jaký představují uvedené rovnice. Podivnost a její kvantové číslo se však brzy projeví v mnoha dalších oblastech fyziky elementárních částic; podivnost je dnes plnohodnotnou charakteristikou částice, podobně jako třeba náboj nebo spin.

.....