



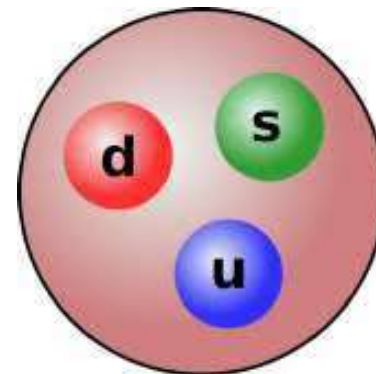
Svět podivných jader

S. Hanáková
A Marešová
S. Řezníčková
F. Marek

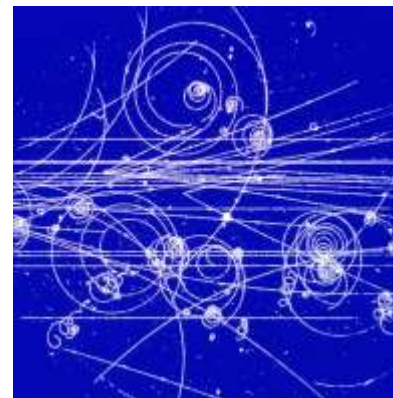
Co jsou to podivná jádra?

- Hyperjádرو → nukleony a hyperony - baryony s nenulovou podivností
- Vznik → silné interakce
- Dlouhá střední doba života - 10^{-10} s → slabé interakce
- 1. zaznamenaná podivná částice - 1947 - K^+
- 1. zaznamenané hyperjádرو - 1952
- Význam:
 - nové informace o vlastnostech nukleonů
 - jaderná struktura

Obr.1: Lambda - Λ

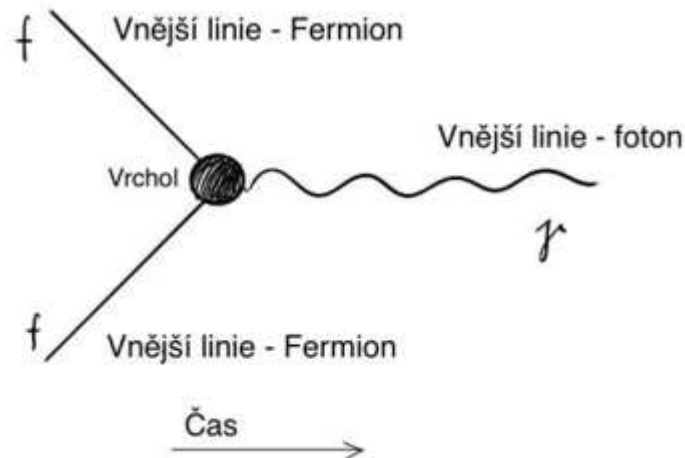


Obr.2: Bublinová komora



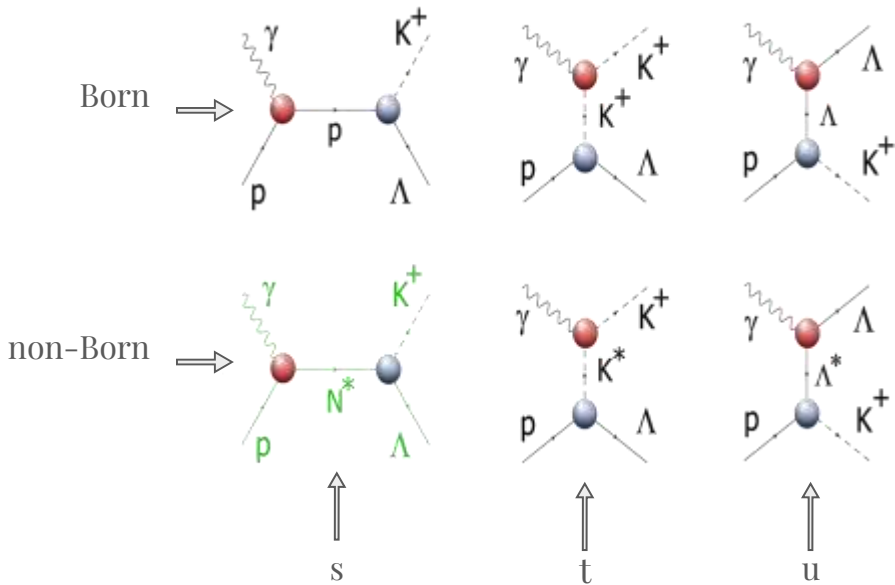
Metodika studie rozptylových procesů

- Výpočty v rámci QED, hadrodynamiky
- Feynmanovy diagramy
 - Vizualizace procesu
 - Zdroj konstrukce amplitudy
- Invariantní amplituda M
 - Obsahuje informace o dynamice procesu
- Účinný průřez σ
 - $\sigma \sim |M|^2$
 - Vyjadřuje pravděpodobnost interakce
- Lagrangián
 - Volný Lagrangián -> propagátor, vnější linie
 - Interakční Lagrangián -> vertex faktor



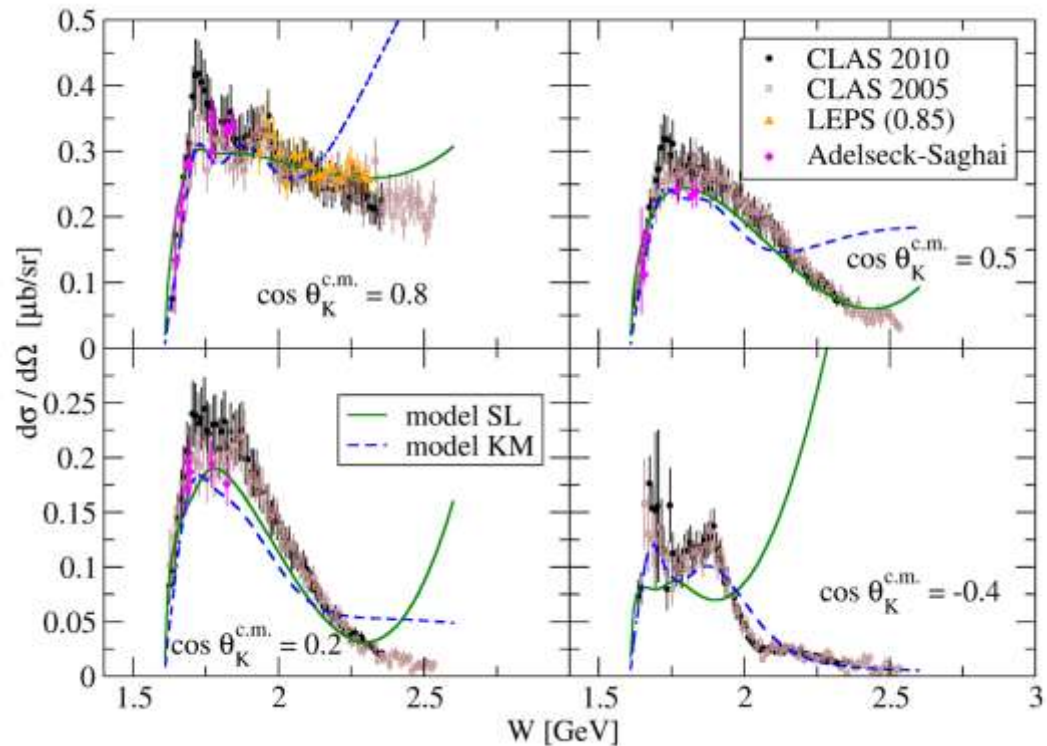
Fotoprodukce hadronů

- Feynmanovy diagramy
- Hyperon Λ a mezon K^+
- Lze měřit jen počáteční a koncové stavy
- Rozdělení na kanály a rezonance (Born vs non-Born)
- Invariantní amplituda a její sumace -> kvadrát sumace
- Výpočty na úrovni hadronů -> efektivní Lagrangián

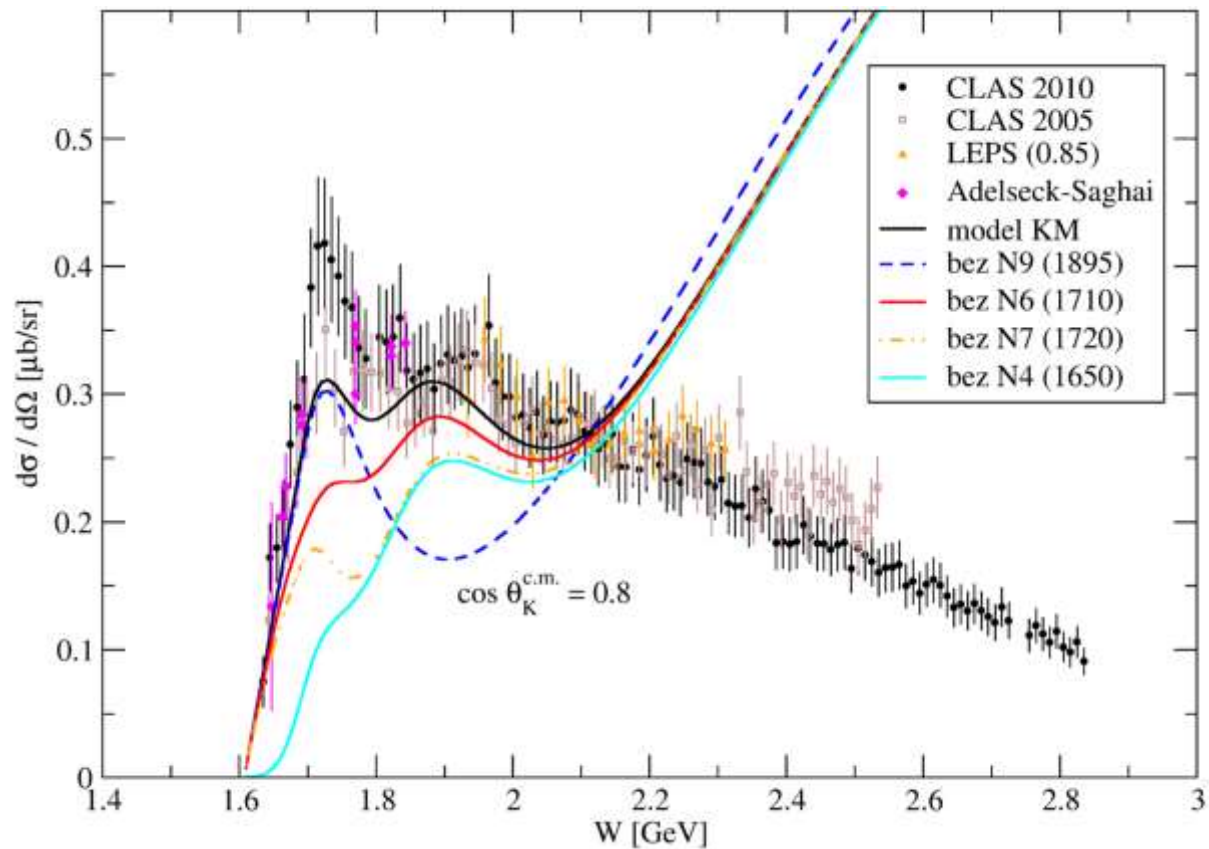


Výsledky

- Numerické výpočty
- 2 modely pro výpočet
 - Saclay-Lyon (SL)
 - Kaon-MAID (KM)
- Porovnání
 - Mezi sebou
 - S experimentálními hodnotami
- SL přesnější pro malé úhly
- KM přesnější pro velké úhly
- Další výpočty v KM
 - Vypuštění jedné rezonance
 - Nepřesnost u energie rovné hmotnosti rezonance



Rozbor model KM

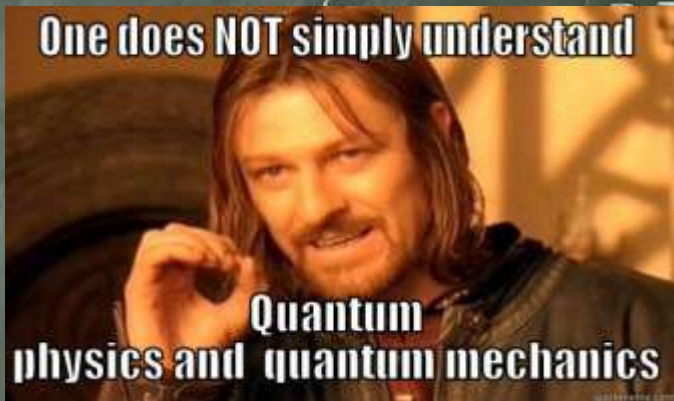


Co jsme si z projektu odnesli?

- Základní práce s Feynmanovy diagramy
- Analytické výpočty jednoduchých účinných průřezů
- Numerické výpočty diferenciálních účinných průřezů pro ostřelování protonu fotonem za vzniku K^+ a Λ s pomocí modelu SL a KMs
- Na 2 dny jsme si mohli vyzkoušet práci teoretického fyzika

$\frac{\partial x_i}{\partial x_j} = \delta_{ij}$ → kontravariantní
 $\vec{x} = (x_1, x_2, x_3)$
 $\frac{\partial x_1}{\partial x_2} = 0$
 $\frac{\partial x_2}{\partial x_2} = 1$
 $b_\mu = (b_0 - b_{11} - b_{21} - b_{31})$ → kovariantní
 $= a_0 b_0 g^{00} + a_0 b_1 g^{01} + a_0 b_2 g^{02} + a_0 b_3 g^{03} + a_1 b_0 g^{10} + a_1 b_1 g^{11}$

Děkujeme za pozornost!



$$\left[\bar{u}(p_2) \gamma_\mu u(p_1) \right]^+ = \bar{u}(p_1) \gamma_\mu u(p_2)$$

$$\left[\bar{u}(p_4) \gamma^\mu u(p_2) \right]^+ = \bar{u}(p_2) \gamma^\mu u(p_4)$$

$$\left[\bar{u}_a \gamma_\mu u_b \right]^+ = \bar{u}_b \gamma_\mu u_a$$

$$\bar{u} = u^\dagger \gamma_0$$

$$\gamma_\mu^\dagger = \gamma_0 \gamma_\mu \gamma_0$$

$$\gamma_0^2 = 1$$

$$= \bar{u}_b \gamma_\mu u_a$$

Zdroje

- Dalibor Skoupil, ÚJF AV ČR, Řež
- CLAS 2005 - R. Bradford et al., Phys. Rev. C 73, 035202 (2006)
- CLAS 2010 - M. E. McCracken et al., Phys. Rev. C 81, 025201 (2010)
- LEPS - M. Sumihama et al., Phys. Rev. C 73, 035214 (2006)
- Adelseck - Saghai - R. A. Adelseck and B. Saghai, Phys. Rev. C 42, 108 (1990)
- J. C. David, C. Fayard, G.-H. Lamot, and B. Saghai, Phys. Rev. C, 2613 (1996)
- T. Mart and C. Bennhold, Phys. Rev. 012201(R) (1999).