

Subatomaire fysica II

21 januari 2022

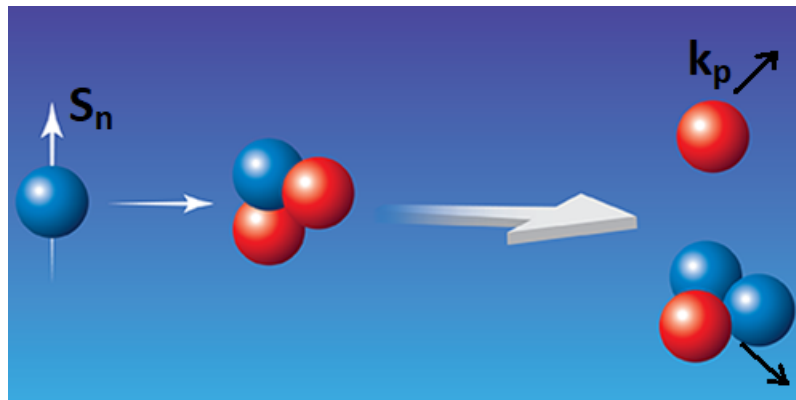
Dit is een examen gegeven door prof. dr. Ryckbosch.

1 Vraag 1

Deze vraag draait rond een experiment waarin de volgende interactie bestudeerd wordt: $n + {}^3\text{He} \rightarrow p + {}^3\text{H}$. Het inkomende neutron is hierbij transversaal gepolariseerd, het heeft dus zijn spin loodrecht op de bewegingsrichting staan. De belangrijkste grootte die hierbij gemeten wordt is $A_{PV} = \hat{S}_n \cdot \hat{k}_p$. Hiervoor wordt de niet-nul waarde $A_{PV} = (1.55 \pm 0.94 \pm 0.23) \cdot 10^{-8}$ gemeten. Probeer aan de hand van de volgende vragen te verklaren wat hier gebeurt.

- Welke interactie is verantwoordelijk voor dit proces?
- Wat betekent het niet-nul zijn van A_{PV} ?
- Kan je een verklaring bedenken hiervoor?
- Wat denk je dat de grootste moeilijkheid zal opleveren bij de theoretische verklaring van dit proces?

(3 punten)



2 Vraag 2

Voor mesonen geldt het volgende voor P-pariteit, C-pariteit en G-pariteit.

$$P = (-1)^{l+1}$$

$$C = (-1)^{l+s}$$

$$G = (-1)^{l+s+I}$$

- Wat is de betekenis van l, s en I?
- Bewijs de formules (aan de hand van een voorbeeld voor P en C, uitgebreider voor G).
- Wat is de configuratie van de getoonde mesonen in tabel 1? (Zijn de spins van de quarks parallel? Wat is de orbitale configuratie?) Hoe zou je experimenteel a_0 en f_0 onderscheiden?

(5 punten)

	$I^G(J^{PC})$
f_0	$0^+(0^{++})$
f_1	$0^+(1^{++})$
f_2	$0^+(2^{++})$
a_0	$1^-(0^{++})$
a_1	$1^-(1^{++})$

Table 1: Mesonen en bijhorende kwantumgetallen

3 Vraag 3

Bekijk figuur 1. Hier zijn twee fenomenen te zien: kaon oscillaties en CP schending. Hoe herken je deze in de figuur? Leg uit. Leid de formules af om de weergegeven grootheden te kunnen interpreteren. (Vergeet de definities niet.)

(4 punten)

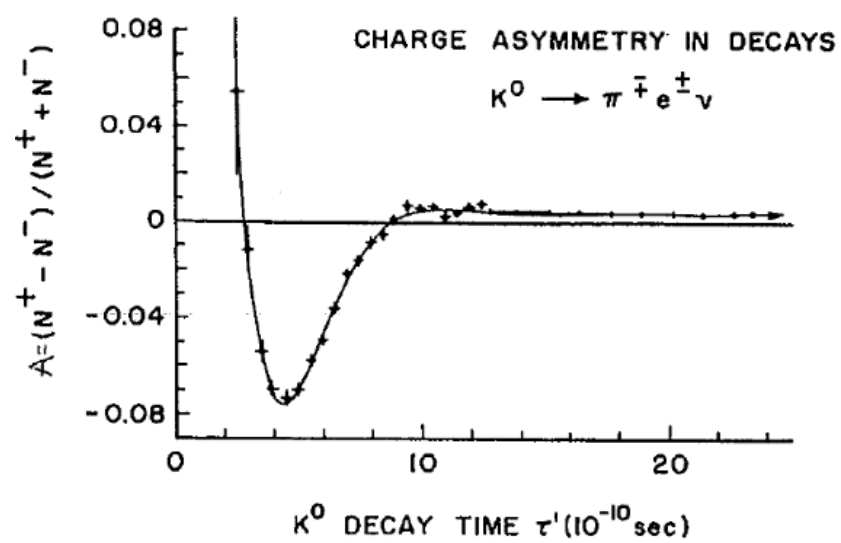


Figure 1: Charge asymmetry in decays