

Stała Fermiego

Arkadiusz Popczak

22.11.2018

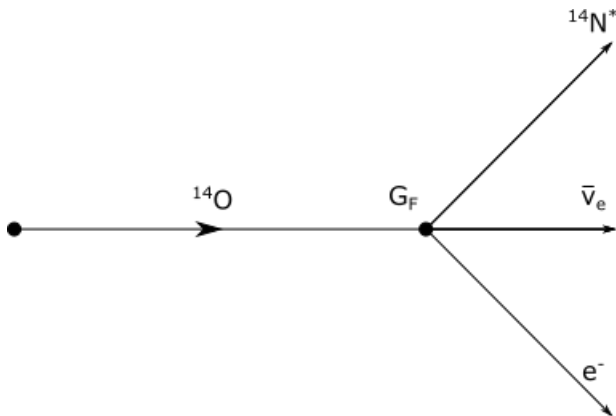
Agenda

1. Teoria Fermiego
 - 1.1 Rozpad β^-
 - 1.2 Doświadczenie Wu
2. Stała Fermiego
 - 2.1 Definicja
 - 2.2 Niepewności
3. Eksperymenty
 - 3.1 Lata 80
 - 3.2 Eksperyment FAST
 - 3.3 Eksperyment MuLan

Teoria Fermiego

Rozpad β^-

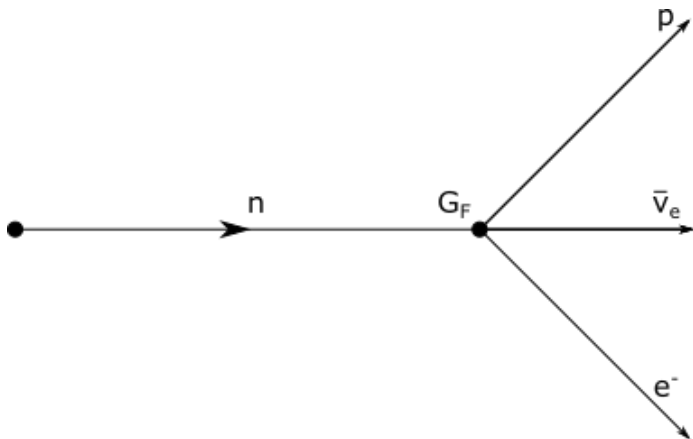
W roku 1933 Enrico Fermi [1] zaproponował opis rozpadu β^- . Na poziomie atomowym:



Teoria Fermiego

Rozpad β^-

Na poziomie nukleonów:



Teoria Fermiego

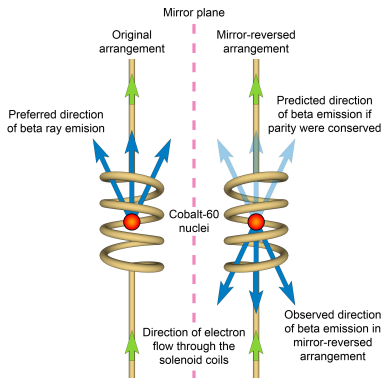
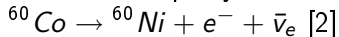
Rozpad β^-

Uniwersalne sprzężenie punktowe pozostawiło nam jeden wolny parametr G_F . Teoria Fermiego zakładała, że oddziaływania słabe mają tę samą symetrię co oddziaływania elektromagnetyczne. Zmieniło się to w roku 1957.

Teoria Fermiego

Doświadczenie Wu

Pani C.S.Wu zaobserwowała łamanie parzystości w rozpadzie:



Stała Fermiego

Definicja

Stała Fermiego G_F jest zdefiniowana poprzez równanie:

$$\tau_\mu^{-1} \equiv \frac{G_F^2 m_\mu^5}{192 \pi^3} (1 + \Delta q),$$

Gdzie Δq jest obliczana z lagranżjanu teorii Fermiego i zawiera poprawki QCD i QED. [3]

Eksperymenty

Lata 80

W latach 90 przeprowadzono dwa eksperymenty:

1. Oba przeprowadzono w 1984 roku.
2. Przez 20 lat nie otrzymano lepszego wyniku.
3. Ograniczenia teoretyczne.

Pozwoliło to oszacować stałą Fermiego na poziomie $\frac{\Delta G_F}{G_F} = 18 \text{ ppm}$.

Volume 137B, number 1,2

PHYSICS LETTERS

22 March 1984

A NEW MEASUREMENT OF THE POSITIVE MUON LIFETIME

G. BARDIN, J. DUCLOS, A. MAGNON, J. MARTINO

Service de Physique Nucléaire à Haute Energie, CEN Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

E. ZAVATTINI

CERN, Geneva, Switzerland

A. BERTIN, M. CAPPONI, M. PICCININI

*Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna, Bologna, Italy
and Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Bologna, Italy*

and

A. VITALE

*Sezione Fisica del Dipartimento di Energetica dell'Università di Firenze, Florence, Italy
and Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Bologna, Italy*

Received 20 January 1984

Eksperymenty

Eksperyment FAST

Eksperymenty

Eksperyment MuLan

Bibliografia

- [1] Yang, C. N "Fermi's β -decay Theory". Asia Pacific Physics Newsletter. 1 (01): 27–30
- [2] Wu, C. S.; Ambler, E; Hayward, R. W.; Hoppes, D. D.; Hudson, R. P. (1957). "Experimental Test of Parity Conservation in Beta Decay". Physical Review. 105 (4): 1413–1415.
- [3] T. van Ritbergen and R. G. Stuart, Nucl. Phys.B564,343 (2000); T. van Ritbergen and R. G. Stuart, Phys.Lett.B437, 201 (1998); T. van Ritbergen and R. G. Stuart, Phys. Rev. Lett.82, 488 (1999).