

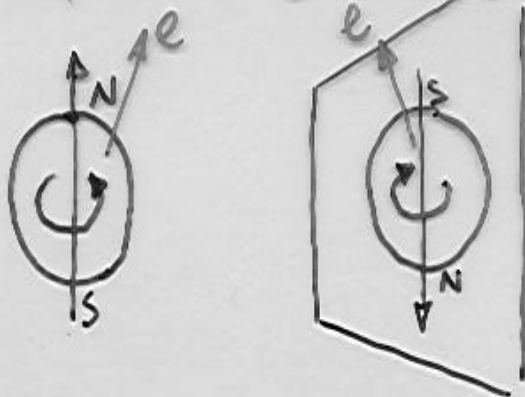
## PARIDADE

Antes de 1956:

Simetria de paridade: as leis da física não distinguem a esquerda da direita

Experiência da  $11^{\text{me}}$  C.S. Wu:

Decaimento  $\beta$  do  $\text{Co}^{60}$ , com spins alinhados em  $\vec{B}$



Resultado exp.: os electrões são emitidos preferencial/  
na direcção N

$\Rightarrow$  VIOLAÇÃO DE PARIDADE NA INTERACÇÃO FRACA

## FORMALIZAÇÃO DA SIMETRIA DE PARIDADE

Operação PARIDADE  $P \equiv$  inversão  $\equiv$  reflexão  $\cdot$  rotação  $180^\circ$   
( $\vec{x} \rightarrow -\vec{x}$ )

Vectores polares:  $\vec{a}$      $P(\vec{a}) = -\vec{a}$     (ex: momento)

Pseudo vectores:  $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$      $P(\vec{c}) = \vec{c}$     (ex: momento angular)

Escalar:  $s = \vec{a} \cdot \vec{b}$      $P(s) = s$

Pseudoescalar:  $p = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$      $P(p) = -p$

### GRUPO DE PARIDADE

> dois elementos:  $P$  e  $I$     ,     $P^2 = I$

> valores próprios de  $P$ :  $\pm 1$

escalares e pseudo-vectores:  $P = +1$

pseudoescalares e vectores:  $P = -1$

## APLICAÇÃO ÀS PARTÍCULAS

▷ HADRÕES : ESTADOS PRÓPRIOS DE P

▷ PARTÍCULAS E ANTIPARTÍCULAS

FERMIÕES : paridade de um fermião é oposta do do antifermião

BOFÕES : paridade de um bóson é a mesma do antibosão

▷ SISTEMAS COMPOSTOS (ground state  $l=0$ )

a paridade é o produto da paridade dos constituintes

$$\text{bariões : } P = (+1)^3 = +1$$

$$\text{mesões : } P = (+1)(-1) = -1$$

estados excitados : factor extra  $(-1)^l$

## $\tau$ - $\theta$ puzzle (1956)

$$\theta^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0 \quad (P = +1)$$

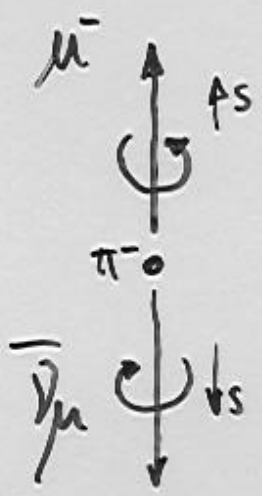
$$\tau^+ \rightarrow \begin{array}{l} \pi^+ \pi^0 \pi^0 \\ \pi^+ \pi^+ \pi^- \end{array} \quad (P = -1)$$

$\theta, \tau$ : mesma massa, spin, carga, ...

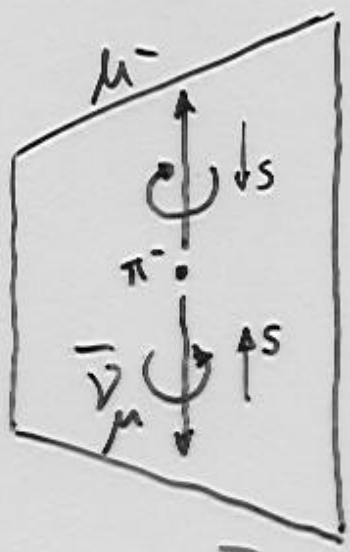


DECAIMENTO  $\pi^- \rightarrow \mu^- \bar{\nu}_\mu$

$\pi$ : spin 0



$\mu^-$  e  $\bar{\nu}_\mu$  direitos



$\mu^-$  e  $\bar{\nu}_\mu$  esquerdos  
 processo não observado  
 experimentalmente

## CONJUGAÇÃO DE CARGA

▷ C converte partícula em antipartícula

$$C |p\rangle = |\bar{p}\rangle$$

▷  $C^2 = I \rightarrow$  valores próprios de C  $\pm 1$

▷ vectores próprios de C

$$C |p\rangle = \pm |p\rangle = |\bar{p}\rangle$$

O número quântico C aplica-se a  $\phi = \bar{p}$

$$C = -1$$

$\gamma$

$$C = (-1)^{L+S}$$

$\pi^0 \eta \eta' \rho^0 \omega, \phi, \psi$

mesões  $q_i \bar{q}_i$   $i$ -flavour

Exemplos

$$\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$$

( $C=+1$ )  $C=(-1)(-1)$

$$\pi^0 \not\rightarrow \gamma\gamma\gamma$$

$$\omega \rightarrow \pi^0 \gamma$$

$$\omega \not\rightarrow \pi^0 + 2\gamma$$