

# I kaoni $K^\pm$

- Dalla home <http://pdg.lbl.gov/>  
→ pdgLive – Interactive Listings  
→ Strange (nella lista “Mesons”)  
→  $K^\pm$

Quark content of  $K^+ = u\bar{s}$   
Quark content of  $K^- = \bar{u}s$

The screenshot shows the PDG Live website interface for the  $K^\pm$  particle. At the top, there is a navigation bar with links for Home, pdgLive, Summary Tables, Reviews, Tables, Plots, and Particle Listings. Below this, there is a section for the 2014 Review of Particle Physics, followed by a search bar and a list of Mini Reviews. The Mini Reviews section includes links for 'The Charged Kaon Mass', 'Rare Kaon Decays', 'Dalitz Plot Parameters for  $K \rightarrow 3\pi$  Decays', and ' $K_{\ell 3}^{+-}$  and  $K_{\ell 3}^0$  Form Factors'. Below these links, there is a table of physical properties for  $K^\pm$ .

$K^\pm$ MASS	$493.677 \pm 0.016$ MeV (S = 2.8)
$m_{K^+} - m_{K^-}$	$-0.03 \pm 0.09$ MeV
$K^\pm$ MEAN LIFE	$(1.2380 \pm 0.0021) \times 10^{-8}$ s (S = 1.9)
$(\tau_{K^+} - \tau_{K^-})/\tau_{\text{average}}$	$(1.0 \pm 0.9) \times 10^{-3}$ (S = 1.2)

# Principali canali di decadimento del $K^+$

Results	Mode	Branching ratio
$\mu^+ + \nu_\mu$	leptonic	$(63.55 \pm 0.11) \%$
$\pi^+ + \pi^0$	hadronic	$(20.66 \pm 0.08) \%$
$\pi^+ + \pi^+ + \pi^-$	hadronic	$(5.59 \pm 0.04) \%$
$\pi^0 + e^+ + \nu_e$	semileptonic	$(5.07 \pm 0.04) \%$
$\pi^0 + \mu^+ + \nu_\mu$	semileptonic	$(3.353 \pm 0.034) \%$
$\pi^+ + \pi^0 + \pi^0$	hadronic	$(1.761 \pm 0.022) \%$

## Esercizio

Il tempo di vita medio ( $\tau_0$ ) di un  $K^+$  a riposo (nel suo sistema di riferimento, in un sistema di riferimento solidale con la particella) è  $1.2380 \times 10^{-8}$  s. In un laboratorio vengono prodotti  $K^+$  con velocità  $v = 0.990 c$ , rispetto ad un sistema di riferimento solidale al laboratorio. Quanta strada potranno percorrere, in media, nel riferimento del laboratorio, in un intervallo di tempo pari a  $\tau_0$ ? Eseguire il calcolo in base ai principi della Fisica classica (che è una ragionevole approssimazione se  $v \ll c$ ) e in base ai principi della Fisica relativistica.

# Cinematica relativistica

## Esercizi

1. Qual è la velocità con la quale viaggia un orologio se la sua *rate* è pari alla metà della *rate* di un orologio a riposo?
2. La vita media dei muoni arrestati in un blocco di piombo risulta in laboratorio  $\sim 2.2 \mu\text{s}$ . La vita media dei muoni in uno sciame di raggi cosmici osservati dalla Terra è  $\sim 16 \mu\text{s}$ . Si trovi la velocità relativa alla Terra dei muoni di tali raggi cosmici.
3. Una particella instabile ad alta energia entra in un rivelatore e lascia una traccia lunga 1.05 mm prima di decadere. La sua velocità rispetto allo strumento era 0.992 c. Qual è il tempo proprio della sua sopravvivenza?
4. Un osservatore misura la lunghezza di un'asta quando questa è a riposo, ottenendo  $L = 1 \text{ m}$ , e quando è in moto, ottenendo  $L' = 0.5 \text{ m}$ . A che velocità viaggia l'asta quando è in moto?
5. Un'asta di lunghezza  $L_0$  si muove con velocità  $v$  lungo la direzione orizzontale. L'asta forma un angolo  $\theta$  rispetto all'asse  $x'$ . Determinare la lunghezza dell'asta misurata da un osservatore in quiete e l'angolo che l'asta forma con l'asse  $x$ .

# Cinematica relativistica

6. Un osservatore a Terra osserva due astronavi (A e B) muoversi nella stessa direzione verso la Terra. La velocità di A è  $0.50 c$ . La velocità di B è  $0.80 c$ . Determinare la velocità di A misurata da un osservatore in quiete su B.
7. Un osservatore in quiete sulla Terra, vede due astronavi avvicinarsi l'una all'altra lungo la stessa direzione, alla stessa velocità. La loro velocità relativa è  $0.70 c$ . Determinare la velocità delle due astronavi misurata dall'osservatore a Terra.