

# CINEMATICA RELATIVISTICA E SIMMETRIE

11 gennaio 2005

Si considerino le reazioni

$$\nu_{\mu} + n \rightarrow \mu^{-} + p$$

$$\nu_{\tau} + n \rightarrow \tau^{-} + p$$

studiate con fasci di neutrini su neutroni in quiete nel LAB. Le masse a riposo sono, approssimativamente:

neutrini : zero  
protone=neutrone: 938 MeV  
muone: 106 MeV  
tauone: 1774 MeV

1. Calcolare l'energia di soglia per la reazione nei due casi
2. Calcolare il percorso del  $\mu$  e del  $\tau$  uscenti a  $0$  gradi nel LAB, se vengono prodotti in soglia; la loro vita media e'

$$\tau_{\mu} = 2.2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$\tau_{\tau} = 0.29 \cdot 10^{-12} \text{ s}$$

3. In entrambi i casi, c'e' un modo di decadimento per  $\mu$  e  $\tau$  che conduce alla produzione di elettroni:

$$\mu^{-} \rightarrow e^{-} + \bar{\nu}_e + \nu_{\mu} \quad \text{BR}=100\%$$

$$\tau^{-} \rightarrow e^{-} + \bar{\nu}_e + \nu_{\tau} \quad \text{BR}=17.8\%$$

Calcolare l'energia max dell'elettrone nel LAB nei due casi, sempre per la produzione di  $\mu$  e  $\tau$  in avanti e in soglia; trascurare la massa a riposo dell'elettrone

4. Indicare un'osservabile per lo stato finale che possa mostrare che il processo di produzione di  $\mu$  e  $\tau$  viola la parita'