

Zadania końcowe

1. Protony rozpraszane są na tarczy wodorowej, wskutek czego produkowane są piony. Naładowany pion rozpada się następnie w procesie: $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$. Średni czas życia (własny) naładowanego pionu wynosi $\tau_\pi = 2.6 \cdot 10^{-8}$ s. Jeśli prędkość pionu wynosi $2.8 \cdot 10^8$ m/s, to jaki jest jego czas życia w detektorze? Jaką średnio drogę przebędą te piony?
2. Prawdopodobieństwo przejścia ze stanu początkowego do końcowego opisywane jest przez pewien element macierzowy.
 - a) Zapisz stan cząstki w postaci fali płaskiej.
 - b) Wykonaj obliczenia przekroju czynnego dla rozpraszania bezspinowej cząstki na potencjale Yukawy: $V(r) = \frac{g}{4\pi} \frac{e^{-mr}}{r}$.
 - c) W uzyskanym wyniku zapisz $m \rightarrow 0$ i zinterpretuj wynik.
3. Narysować diagramy kwarkowe dla poniższych rozpadów słabych. Co można powiedzieć o częstości występowania różnych rozpadów tych samych cząstek?

$$D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+$$

$$\Xi^0 \rightarrow \Lambda \pi^0$$

$$\Lambda \rightarrow n \pi^0$$

$$D^+ \rightarrow \bar{K}^0 \pi^+ \pi^0$$

$$\Xi^- \rightarrow \Lambda \pi^-$$

$$\Lambda \rightarrow p \pi^-$$

$$D^+ \rightarrow K^+ \pi^- \pi^+$$

$$\Xi^- \rightarrow \pi^- n$$

$$\Lambda \rightarrow p e \bar{\nu}_e$$