

Zestaw 6 / Wstęp do oddziaływań hadronów

1. Wyjaśnij, korzystając z zachowania momentu pędu i parzystości oraz własności symetrii funkcji falowej układu $\pi^0\pi^0$, dlaczego silny rozpad $\rho^0 \rightarrow \pi^-\pi^+$ jest obserwowany w przyrodzie, a silny rozpad $\rho^0 \rightarrow \pi^0\pi^0$ nie jest obserwowany.
2. Mesony π^- zderzające się z tarczą deuteronową mogą na krótką chwilę utworzyć stany związane ($\pi^- - D$) o orbitalnym momencie pędu $\ell = 0$. Taki stan związany rozpada się następnie poprzez oddziaływania silne $\pi^-D \rightarrow nn$. Rozważając możliwe stany spinowe oraz związane z orbitalnym momentem pędu układu nn , a także symetrie funkcji falowej, pokaż, że wewnętrzna parzystość pionu jest ujemna. Wskazówka: dla deuteronu $J^P = 1^+$, a pion jest cząstką o spinie 0.
3. W procesie anihilacji $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}$ zachodzącym za pośrednictwem oddziaływań elektromagnetycznych (oddziaływanie wektorowe), niezerowe elementy macierzowe pochodzą jedynie od następujących kombinacji stanów chiralnych $LR \rightarrow LR$, $LR \rightarrow RL$, $RL \rightarrow RL$, $RL \rightarrow LR$. Jakie byłyby dozwolone kombinacje stanów chiralnych gdyby oddziaływanie miało charakter (a) skalarny (S), (b) pseudoskalarny (P), oraz (c) typu $S - P$.