Mechanika Kwantowa - kurs duży

zestaw 8

19.12.2005. poniedziałek, godz. 14:15

sala 001B

1. Atom wodoru umieszczamy w polu magnetycznym $\vec{B}$ skierowanym wzdłuż osi z. Wyliczyć poprawkę do energii.

2. Proszę skonstruować szereg Clebscha-Gordana dla spinów $1/2 \otimes 1$.

3. Dwa identyczne, nierelatywistyczne fermiony o masie m i spinie 1/2 znajdują się w jednowymiarowym „pudle" o długości L. Sklasyfikować trzy najniższe stany energetyczne, tzn. wyliczyć energie i pełne f. falowe (z uwzględnieniem spinu). Następnie założyć, że cząstki te oddziaływują odpychającym potencjałem $V(x_1 - x_2)$, który można potraktować jako zaburzenie. Wyrazić poprzez całki po $dx_1 dx_2$ poprawki do wyliczonych poprzednio energii.

4. Hyperon Ω^- jest cząstką o spinie 3/2 i tzw. wewnętrznej parzystości +. Ω^- rozpada się na bezspinowy mezon K^- o wewnętrznej parzystości $-$ i hyperon Λ^0 o spinie 1/2 i wewnętrznej parzystości +:

   $$\Omega^- \to K^- + \Lambda^0.$$

   Jaką formę ma najogólniejszy rozkład kątowy mezonu K^- względem kierunku spinu Ω^- jeżeli spoczywający przed rozpadem hyperon Ω^- miał rzut spinu na oś z równy 3/2? Jakie ograniczenia na ten rozkład narzuca zachowanie parzystości?

   WSKAZÓWKA:

   Po pierwsze trzeba sobie odpowiedzieć na pytanie co to jest rozkład kątowy. W tym celu należy skonstruować f. falową mezonu K^- i podnieść ją do kwadratu. Funkcja ta składa się z części spinowej i kątowej (funkcja kulista) złożonych odpowiednio przy pomocy wsp. Clebscha-Goradana na stan $|3/2, 3/2\rangle$. Takich funkcji mamy dwie i pełna f. falowa jest ich sumą z pewnymi (nieznanymi) współczynnikami. Parzystość f. kulistej wynosi $(-)^l$ (dlaczego?). Jeżeli parzystość ma być zachowana to jeden z wymienionych wyżej współczynników musi się zerować.

http://th-www.if.uj.edu.pl/~michal/