

Seria X zadań z Mechaniki Kwantowej II B do wykładu dr. hab. Krzysztofa Byczuka

r.p. 2008/2009

Zadanie 1 — Przybliżenie Hartree-Focka a równania ruchu

Rozważmy oddziałujące fermiony w pustej przestrzeni. Transformata oddziaływania jest dana $V(\mathbf{q})$. Znaleźć ściśle równanie ruchu dla jednocząstkowej funkcji Greena. Następnie wyraz z oddziaływaniem przybliżyć tak, aby zawierał jedynie jednocząstkową funkcję Greena mnożoną przez odpowiednie funkcje, rozkłady liczby cząstek, i aby odtworzyć wynik z przybliżenia Hartree Focka, który już znamy. Rozwiązać to równanie i podać postać funkcji Greena w przestrzeni (k, ω) .

Zadanie 2 — Funkcja Greena w modelu z oddziaływaniem

Znaleźć metodą bezpośrednią funkcję Greena dla modelu atomu z oddziaływaniem o zadanym hamiltonianie

$$H = \epsilon \sum_{\sigma} n_{\sigma} + U n_{\uparrow} n_{\downarrow},$$

gdzie mamy dany poziom atomowy ϵ i oddziaływanie U gdy dwa elektrony są obecne na tym poziomie atomowym.

wsk. znaleźć wpierw energie i stany własne H i skorzystać z nich do wyznaczenia średnich w definicji G .

Zadanie 3 — Funkcja Greena w modelu z oddziaływaniem

To samo co w punkcie (2) ale przy pomocy równań ruchu. Sprawdzić, że układ równań urywa się ściśle na drugim poziomie ponieważ mamy do czynienia z fermionami dla których $n_{\sigma} = 0$ lub 1.

Rozwiązania przynieść na ćwiczenia 13 stycznia.