

Mechanika Kwantowa - kurs duży  
grupa I, zestaw 11  
13.1.2014. poniedziałek, godz. 14:15  
sala 001B

1. Hamiltonian  $H_0$  ma dwa stany własne  $|1\rangle$  i  $|2\rangle$  o różnych energiach  $E_1$  i  $E_2$ . W chwili początkowej układ znajdował się w stanie  $|1\rangle$ . W chwili  $t = 0$  włączono stały potencjał zaburzający  $V$ . Obliczyć prawdopodobieństwo, że w chwili  $t$  układ jest w stanie  $|2\rangle$ . Rachunek wykonać ściśle i w pierwszym rzędzie rachunku zaburzeń. Kiedy rachunek zaburzeń daje poprawny wynik?
2. Hamiltonian  $H_0$  ma dwa stany własne  $|1\rangle$  i  $|2\rangle$  o energiach  $E_1 = E_2 = E$ . W chwili początkowej układ znajdował się w stanie  $|1\rangle$ . Włączono potencjał zaburzający  $V$ . Obliczyć prawdopodobieństwo, że w chwili  $t$  układ jest w stanie  $|2\rangle$ . Rachunek wykonać ściśle i w pierwszym rzędzie rachunku zaburzeń. Kiedy rachunek zaburzeń daje poprawny wynik?
3. Oscylator harmoniczny znajdował się w dalekiej przeszłości w stanie  $|m\rangle$ . Obliczyć prawdopodobieństwo przejścia w dalekiej przyszłości do stanu  $|n\rangle$  pod wpływem jednorodnego pola siły

$$f(t) = \frac{f_0}{1 + \left(\frac{t}{t_0}\right)^2},$$

gdzie  $t_0$  jest ustalonym parametrem. Przedyskutować granicę przejścia nagłego  $t_0 \rightarrow 0$  i adiabaticznego  $t_0 \rightarrow \infty$  (wykonać wykresy funkcji  $f(t)$  dla różnych wartości  $t_0$ ).

4. Wyliczyć w przybliżeniu Borna różniczkowy przekrój czynny na rozpraszanie na potencjale Yukawy

$$V(r) = V_0 \frac{e^{-\mu r}}{\mu r}.$$

Zbadać granicę  $\mu \rightarrow 0$  ( $V_0/\mu = \text{const.} = ZZ'e^2$ ).