

Mechanika kwantowa IIB: Ćwiczenia #8

mgr Piotr Zdybel

piotr.zdybel@fuw.edu.pl

www.fuw.edu.pl/~pzdybel/kwant18.html

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski — 27 listopada 2018

Zadanie 1: *Efekt Casimira*

Wyprowadzić wyrażenie na siłę pomiędzy dwoma nieskończonymi, równoległymi płytami, które są wykonane z przewodzącego materiału. W rozważaniach należy wypisać wyrażenie na gęstość energii próżni elektromagnetycznej pomiędzy nimi oraz wykonać stosowną całkę posługując się metodą regularyzacji funkcją ζ Riemanna.

Omawiane zagadnienia

- 1) Przypomnienie dotyczące nakładania warunków brzegowych dla klasycznego pola elektromagnetycznego.
- 2) II kwantyzacja dla pola elektromagnetycznego - kluczowe relacje z wykładu.
- 3) Omówienie efektu Casimira między dwoma nieskończonymi i równoległymi płytami wykonanymi z metalu.
- 4) Omówienie procedury renormalizacji funkcją ζ Riemanna i zastosowanie przedłużenia analitycznego w tym kontekście.
- 5) Interpretacja uzyskanych wyników i porównanie tego wyprowadzenia ze standardową metodą wykorzystującą twierdzenie Eulera-McLaurina.
- 6) Komentarz dotyczący krytycznych sił Casimira w układach biologicznych oraz sił Lifszycy-Casimira w przypadku z dielektrykiem między płytami.