

# Topology of configuration spaces for particles on graphs

Tomasz Maciążek

promotor: dr hab. Adam Sawicki, prof. CTP PAS

## Streszczenie

W poniższej pracy zajmujemy się problemem opisu nieabelowych statystyk kwantowych przy użyciu pewnych topologicznych niezmienników, którymi są grupy homologii przestrzeni konfiguracyjnych. W pierwszej części pracy formułujemy ogólną metodologię opisu statystyk kwantowych dla cząstek, których ruch ograniczony jest do przestrzeni topologicznej  $X$ . Metodologia ta korzysta z konstrukcji płaskich zespolonych wiązek wektorowych nad przestrzenią nieuporządkowanych krotek punktów z przestrzeni  $X$ , zwaną przestrzenią konfiguracyjną przestrzeni  $X$ . W drugiej części pracy stosujemy powyższą metodologię do przestrzeni konfiguracyjnych na grafach. W szczególności, wykorzystujemy dyskretne modele grafowych przestrzeni konfiguracyjnych wprowadzone przez Świątkowskiego oraz Abramsa. Modele dyskretne to  $CW$  kompleksy, które niosą całą informację o topologii grafowych przestrzeni konfiguracyjnych. Pozwalają one na użycie narzędzi z topologii algebraicznej przy obliczaniu grup homologii. W efekcie, podajemy pełen opis grup homologii przestrzeni konfiguracyjnych dla grafów będących drzewami, grafami kołowymi oraz grafami dwudzielnymi  $K_{2,p}$  i  $K_{3,3}$ . Podajemy również generatory drugiej grupy homologii przestrzeni konfiguracyjnych na grafach prostych. Ponadto, używając dyskretnej teorii Morse'a, obliczamy niektóre grupy homologii przestrzeni konfiguracyjnych na wybranych małych grafach. Na podstawie uzyskanych wyników podajemy rodziny grafów, które są dobrymi kandydatami do dalszych badań zjawisk kwantowo statystycznych i jako takie mogą znaleźć zastosowanie na przykład w anyonowych obliczeniach kwantowych.

Tomasz Maciążek