

# Zadania domowe nr 5 (14. kwietnia 2021)

## Moment pędu

1. Znajdź reprezentację macierzową operatorów momentu pędu  $\hat{J}_x$ ,  $\hat{J}_y$  oraz  $\hat{J}_z$  dla stanów o liczbie kwantowej  $j = 1$ :
  - (a) Wylicz reprezentację macierzową operatora  $\hat{J}_z$ . W szczególności podaj:
    - Wszystkie stany własne  $|j, m\rangle$  operatora  $\hat{J}^2$  oraz  $\hat{J}_z$ , które mają  $j = 1$ .
    - Działanie  $\hat{J}_z$  na każdy z wypisanych powyżej stanów  $|j, m\rangle$ .
    - Elementy macierzowe  $\langle j', m' | \hat{J}_z | j, m \rangle$ .
    - Wyliczone elementy macierzowe w postaci macierzy.
  - (b) Wylicz reprezentację macierzową operatora  $\hat{J}_x$ .
  - (c) Wylicz reprezentację macierzową operatora  $\hat{J}_y$ .
2. Układ znajduje się w stanie, w którym całkowity moment pędu układu odpowiada liczbie kwantowej  $j=1$ , a rzut momentu pędu na oś  $y$  wynosi  $J_y = -\hbar$ .
  - (a) Oblicz wartość oczekiwaną pomiaru  $J_z$ .
  - (b) Jakie jest prawdopodobieństwo, że w wyniku pomiaru  $J_z$  otrzymamy wartość 0?
  - (c) Jakie jest prawdopodobieństwo, że w wyniku pomiaru  $J_x$  otrzymamy wartość  $-\hbar$ ?