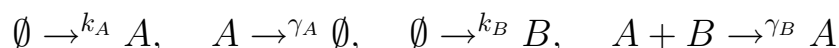
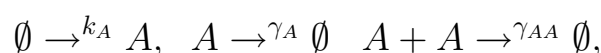


Wszystkie zadania są warte 10 punktów.

1. Skonstruuj równanie różniczkowe cząstkowe dla funkcji tworzącej rozkładu prawdopodobieństwa liczby cząstek typu  $A$  i  $B$  dla następujących reakcji:



2. Znajdź stan stacjonarny dla procesu urodzin i śmierci odpowiadającym następującym reakcjom



gdzie  $A = 0, 1, 2$ .

3. Znajdź średnie namagnesowanie dla Hamiltonianu dwóch oddziałujących spinów  $s_i = \pm 1$ ,

$$H(s_1, s_2) = -s_1 s_2 - h(s_1 + s_2)$$

w rozkładzie Gibbsa.

4. Znajdź okresowe stany podstawowe dla następującego jednowymiarowego modelu Isinga:

$$H = -\sum_i s_i s_{i+1} + 2\sum_i s_i s_{i+2}$$

### BONUS

Udowodnij, że każde oddziaływanie najbliższych i dalszych sąsiadów na sieci kwadratowej, które jest symetryczne, to znaczy zależy tylko od rodzajów cząstek oddziałujących i odległości między nimi, posiada co najmniej jeden okresowy stan podstawowy.

**Pogodnych Świąt i Wszystkiego Najlepszego w 2010**