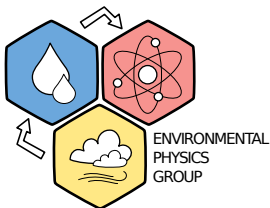


Procesy Transportu w Środowisku — laboratoria

Agnieszka Żaba: azaba@agh.edu.pl



Semestr letni 2024/2025

organizacja

- ▶ Kontakt: azaba@agh.edu.pl
- ▶ <https://github.com/AgnieszkaZaba/Procesy-transportu>
- ▶ Konsultacje: pn 9:45-11:15, s.7/D-10
- ▶ 10 spotkań — 6-9 modeli
- ▶ 2 nieobecności dozwolone, ale z koniecznością dostania brakującego raportu.

zasady zaliczenia

Do oceny brane są pod uwagę:

1. Raporty po każdym ćwiczeniu - wysyłamy na maila + krótkie omówienie na zajęciach.
2. Pod koniec zajęć wysyłamy kod napisany na zajęciach.
3. Aktywność na zajęciach

Z każdego ćwiczenia wystawiana jest ocena - ocena końcowa jest średnią ocen z raportów.

1. Opis fizyczny zagadnienia
2. Opis modelu matematycznego
3. Model numeryczny z zastosowanymi parametrami
4. Omówienie wyników symulacji (numeryczne, porównanie z wynikami)
5. Dalszy rozwój
6. + kod

Model matematyczny Równanie różniczkowe:

$$\frac{dx(t)}{dt} = \lambda x(t)$$

Rozwiązanie analityczne:

$$x(t) = x(0)e^{\lambda t}$$

Schemat różnicowy:

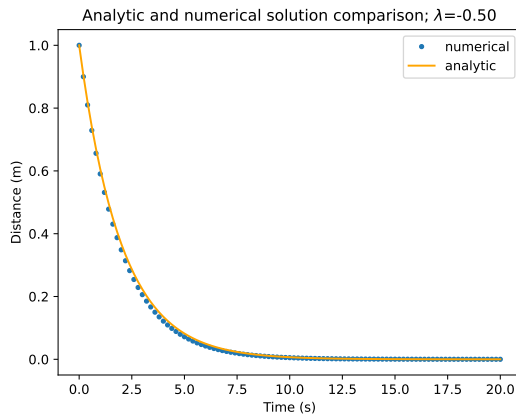
$$\frac{dx(t)}{dt} \approx \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(t+h) - x(t)}{h} = \lambda x(t)$$

$$x(t+h) = h\lambda x(t) + x(t) = x(t)(h\lambda + 1)$$

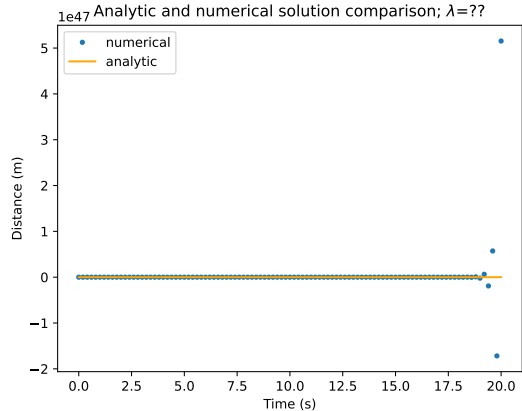
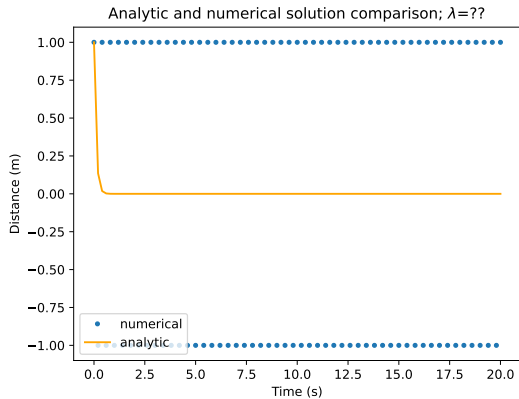
Aproksymowanie eksponenty

Schemat

$$x[n+1] = x[n] * (l * h + 1), \quad \text{dla } n = 0, \dots, N$$



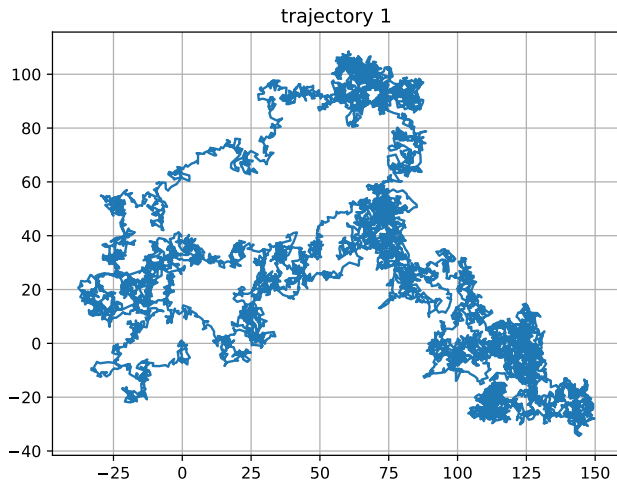
Problemy z modelowaniem numerycznym



Ruchy Browna

Ruchy Browna zawdzięczają swą nazwę szkockiemu botanikowi Robertowi Brownowi. W trakcie badań prowadzonych w 1827 roku zaobserwował on gwałtowne i nieregularne ruchy pyłków roślin w zawiesinie wodnej. Początkowo tłumaczono to jakąś tajemniczą „siłą życiową”, jednak Brown wykazał, że takie same ruchy wykonują obumarłe pyłki oraz cząstki materii nieorganicznej. Nawiasem mówiąc wykorzystał do tego okruczy słynnego sfinksa. Mimo licznych prób, na naukowe wytłumaczenie tego zjawiska trzeba było czekać niemal 100 lat. Teorię ruchów Browna przedstawili niezależnie dwaj uczeni, Albert Einstein w 1905 roku oraz Marian Smoluchowski w 1906. Stwierdzili oni, że ruchy te wywoływane są zderzeniami z cząsteczkami rozpuszczalnika, a zatem dowodzą istnienia takich cząsteczek. Ponadto podali ilościowy opis swoich teorii, który między innymi pozwolił na doświadczalne wyznaczenie stałej Avogadro.

Realizacja ruchu Browna



Metoda Monte-Carlo