

**Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia  
opartego o badania i innowacje**

**POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17**

**Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

Metody numeryczne w fizyce  
Instytut Fizyki  
Fizyka Techniczna, stopień 1

---

**1. Równania różniczkowe zwyczajne**

1.1 Zbadać dynamikę dwóch elektronów w klasycznym atomie helu przy różnych warunkach początkowych. Narysować tory elektronu na wykresie.

1.2 Model Lorenza używany jest do badań zmian klimatu i dany jest przez poniższe równania:

$$\frac{dy_1}{dt} = a(y_2 - y_1)$$

$$\frac{dy_2}{dt} = (b - y_3)y_1 - y_2$$

$$\frac{dy_3}{dt} = y_1 y_2 - c y_3$$

gdzie  $a$ ,  $b$  i  $c$  są dodatnimi parametrami modelu. Rozwiązać numerycznie równania i znaleźć parametry dla których system zachowuje się chaotycznie. Narysować rozwiązanie równania dla przykładowych parametrów.

1.3 Zbudować symulację opisującą ruch Ziemi oraz Marsa wokół Słońca. Z otrzymanej symulacji stworzyć animację lub narysować tory poruszania się obiektów dla różnych warunków początkowych.

1.4 Stworzyć model „One trap one recombination centre model”. Opis modelu oraz przykładowe dane dla których należy wykonać obliczenia znajduje się na <http://www2.mcdaniel.edu/Physics/TLwebsite/otor.html> (V. Pagonis).