

Pakiety obliczeniowe

Laboratorium 6

1. Funkcje anonimowe – uchwyt do funkcji

1. Zapoznaj się z dokumentacją funkcji `plot`. Przetestuj jej działanie sporządzając wykres funkcji anonimowej $\lambda x. x.^2$ w zakresie $[-2, 2]$. Następnie zaimplementuj funkcję `myplot`, która przyjmuje jako argumenty uchwyt do funkcji oraz wektor liczb rzeczywistych (wektor odciętych), a następnie wykorzystując funkcję `plot` tworzy wykres przekazanej funkcji dla przekazanych liczb.

2. Wykresy

2. Rzutem ukośnym nazywamy ruch ciała w jednorodnym polu siły (najczęściej grawitacji) z prędkością początkową o kierunku ukośnym do kierunku pola. Zależności składowych położenia (x, y) oraz składowych prędkości (v_x, v_y) od czasu opisane są równaniami:

$$\begin{aligned}x(t) &= x_0 + v_{0x}t, \\y(t) &= y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2, \\v_x(t) &= v_{0x}, \\v_y(t) &= v_{0y} - gt,\end{aligned}$$

gdzie g jest wartością przyspieszenia; x_0, y_0 to składowe położenia początkowego; v_{0x}, v_{0y} to składowe prędkości początkowej.

Napisz skrypt, który tworzy wykresy tych wielkości od czasu, a także pokazuje trajektorię ruchu – zależności $y(x)$.

Wskazówka: przydatne może być wykorzystanie poleceń `subplot` lub `plotyy`.

Wskazówka 2: efektowne może być wykorzystanie funkcji `comet`.

3. (*) Spróbuj rozszerzyć analizę z poprzedniego zadania na przypadek trójwymiarowy – rozważając ruch w trzech wymiarach zapisz zależności składowych położenia oraz prędkości. Przygotuj skrypt wizualizujący ruch w trójwymiarze.
4. Współczynnik odbicia światła przy prostopadłym padaniu na granicę ośrodków o współczynnikach załamania n_1 oraz n_2 określony jest zależnością

$$R = \left| \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right|^2.$$

Napisz skrypt, który wizualizuje zależność współczynnika odbicia przy prostopadłym padaniu od współczynników załamania ośrodków.

5. (*) Amplitudowe współczynniki Fresnela wiążą amplitudę pola elektrycznego fali padającej z amplitudami fali odbitej i fali załamanej:

$$r_s = \frac{n_1 \cos \theta_1 - n_2 \cos \theta_2}{n_1 \cos \theta_1 + n_2 \cos \theta_2},$$

$$t_s = \frac{2n_1 \cos \theta_1}{n_1 \cos \theta_1 + n_2 \cos \theta_2},$$

$$r_p = \frac{n_2 \cos \theta_1 - n_1 \cos \theta_2}{n_2 \cos \theta_1 + n_1 \cos \theta_2},$$

$$t_p = \frac{2n_1 \cos \theta_1}{n_2 \cos \theta_1 + n_1 \cos \theta_2},$$

gdzie n_1, n_2 są współczynnikami załamania dwóch ośrodków, θ_1 jest kątem padania, θ_2 jest kątem załamania (są one powiązane prawem Snella).

Opracuj skrypt generujący wykresy zależności współczynników Fresnela od kąta padania θ_1 oraz współczynnika załamania n_2 przy ustalonym n_1 .

Karol Tarnowski
Wrocław, 2021