

Pakiety obliczeniowe

Laboratorium 12

Dane dla pchnięcia kulą zaczerpnięto z K. Ernst, *Fizyka sportu*, PWN 1992.

1. Kulomiot nadaje kuli prędkość $v_0 = 14$ m/s, wyrzuca ją z wysokości $h = 2,2$ m pod kątem $\alpha_0 = 45^\circ$ do poziomu. Zależność położenia kuli od czasu określają wyrażenia:

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \alpha_0 \\ y(t) = h + v_0 t \sin \alpha_0 - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}'$$

gdzie t oznacza czas [s], a g przyspieszenie ziemskie.

- a. Wykorzystując funkcję **fzero**, wyznacz czas lotu kuli.
 - b. Znając czas lotu kuli, wyznacz zasięg rzutu.
 - c. Wykorzystując funkcję **fminbnd**, wyznacz chwilę osiągnięcia maksymalnej wysokości w trakcie lotu.
 - d. Znając ten czas, oblicz jej wartość.
 - e. Sporządź wykresy $x(t)$, $y(t)$, $y(x)$ – zaznacz na nich punkty odpowiadające – chwili rozpoczęcia rzutu, osiągnięcia maksymalnej wysokości, upadku.
2. Analitycznie zasięg pchnięcia kulą określa wyrażenie

$$d = \frac{v_0 \cos \alpha_0}{g} \left(v_0 \sin \alpha_0 + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha_0 + 2gh} \right),$$

gdzie przyjęto takie same oznaczenia jak w zadaniu 1.

Dla kulomiotą nadającego kuli prędkość $v_0 = 14$ m/s na wysokości $h = 2,2$ m wyznacz numerycznie optymalny (gwarantujący najdalszy lot kuli) kąt wyrzutu. Sporządź wykres zależności $d(\alpha_0)$ i zaznacz na nim ekstremum.

3. Rozważ powierzchnię opisaną równaniem $z(x,y) = \sin(x) \cdot \sin(y)$ oraz punkt P o współrzędnych $x_0 = 0,1$, $y_0 = 0$, $z_0 = 2$.
Wyznacz współrzędne punktu P' leżącego na powierzchni, który jest najbliższym punktu P wykorzystując funkcję **fminsearch**.
Sporządź wykres powierzchni, zaznacz na wykresie punkty P oraz P'.

Karol Tarnowski
Wrocław, 2022