

Zadania domowe z programowania, seria II

1. Proszę napisać program rysujący, z wykorzystaniem biblioteki *Qt*, k przystających wielokątów foremnych o k wierzchołkach i środkach symetrii w punktach odpowiadających wierzchołkom wielokąta foremnego o takim samym kształcie, wpisanego w okrąg o środku w centralnym punkcie dostępnego obszaru na ekranie. Każdy rysowany wielokąt powinien być obrócony o kąt $-2\pi/k$ w stosunku do poprzedniego. Rozmiary rysunku powinny zmieniać się odpowiednio w stosunku do bieżących rozmiarów okna. Liczba k powinna być wprowadzana do programu z pomocą komponentu klasy `QSpinBox` i zatwierdzana z pomocą przycisku klasy `QPushButton`. Ponadto proszę dodać do interfejsu użytkownika przycisk klasy `QPushButton`, którego naciśnięcie będzie powodować zakończenie działania programu.
2. Proszę napisać program rysujący, z wykorzystaniem biblioteki *Qt*, tor punktu materialnego o masie m i ładunku elektrycznym e , poruszającego się w stałym i jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B , w płaszczyźnie prostopadłej do wektora indukcji pola magnetycznego, w obecności siły tarcia proporcjonalnej do prędkości (ze współczynnikiem proporcjonalności γ). Liczby m , e , B i γ oraz prędkość początkowa cząstki powinny być wprowadzane do programu z pomocą graficznego interfejsu użytkownika. Należy wykorzystać obserwację, że układ współrzędnych można dobrać tak, aby jego oś x była skierowana równoległe do prędkości początkowej cząstki. Wysokość i szerokość rysunku należy dobrać tak, aby optymalnie wykorzystać dostępny obszar na ekranie z zachowaniem proporcji współrzędnych w kierunku osi x i y .

Wskazówka: Równania ruchu dla układu będącego przedmiotem zadania mają postać:

$$\begin{cases} m\ddot{q}_x = eB\dot{q}_y - \gamma\dot{q}_x \\ m\ddot{q}_y = -eB\dot{q}_x - \gamma\dot{q}_y \end{cases}$$

3. Proszę napisać program rysujący, z wykorzystaniem biblioteki *Qt*, wykresy $q_r(t)$ i $q_\Theta(t)$ dla układu spełniającego równania ruchu:

$$\begin{cases} m\ddot{q}_r - \frac{L}{mq_r^3} = -M \exp(\lambda q_r) \\ \dot{q}_\Theta = \frac{L}{mq_r^2} \end{cases}$$

Parametry m , M i λ oraz wartości początkowe położenia, $q_x(0)$ i $q_y(0)$, a także prędkości, $\dot{q}_x(0)$ i $\dot{q}_y(0)$, powinny być wprowadzane do programu z pomocą graficznego interfejsu użytkownika oraz należy wykorzystać obserwacje, że $q_x = q_r \cos q_\Theta$, $q_y = q_r \sin q_\Theta$ i $L = m q_r^2 \dot{q}_\Theta$ jest stałą ruchu.

Wskazówka: Przy $L = 0$ nie należy wykonywać dzielenia przez q_r^3 i q_r^2 .