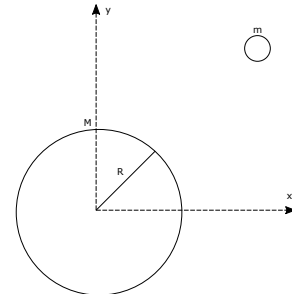


Laboratorium 4 — satelita

Zadanie 1 (4 pkt)

Zbuduj model reprezentujący satelitę krążącą wokół planety, który jest opisany następującym układem równań różniczkowych:

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{GMx}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{GM y}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}} \end{cases}$$



gdzie:

M – masa planety,

R – promień planety,

R_s – promień satelity,

G – przyspieszenie grawitacyjne planety,

x, y – współrzędne satelity.

Przyjmij:

Czas symulacji = 10,

Metoda: Ode4, maksymalny krok = 2^{-7} ,

$x(0) = 2$,

$V_x(0) = 20$,

$M = 250$,

$G = 9.81$,

$y(0) = 7$,

$V_y(0) = 10$,

$R = 3$,

$rs = 0.2$.

W celu weryfikacji modelu przedstaw współrzędne satelity na wykresie wykorzystując bloczek „Scope”.

Uwaga! Proszę nie wpisywać wartości parametrów na sztywno do bloczków — należy stosować nazwy zmiennych. Aby wprowadzać wartości dla danych zmiennych należy utworzyć tzw. *maskę*.

Zadanie 2 (2 pkt)

Rozbuduj model tak, aby w momencie gdy satelita zderzy się z planetą symulacja została zatrzymana. Aby obliczyć odległość między centrami obu obiektów posłuż się odległością Euklidesową ($\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$), pamiętaj przy tym, że promień planety jest różny od zera, a zderzenie nastąpi po uderzeniu w jej powierzchnię. Aby wykonać to zadanie posłuż się blockami „Math Function”, „Sqrt”, „Add”, „Compare To” oraz „Stop Simulation”.

Zadanie 3 (4 pkt)

Przy użyciu jednej z poznanych wcześniej metod utwórz wizualizację satelity okrążającej planetę.

- Blok „S-Function” — wizualizacja online.
- Blok „To Workspace” — wizualizacja offline.

W celu narysowania okręgu posłuż się poleceniem „`rectangle('Position',[-5 -5, 2*5, 2*5], 'Curvature', [1 1]);`” — okrąg o promieniu 5 umieszczony w punkcie 0, 0.

W przypadku wizualizacji offline, rozpoczęcie symulacji oraz pobranie niezbędnych parametrów powinno odbyć się z poziomu kodu. Np.:

Listing 1: Pobranie parametrów z modelu

```
1 sim('satelita') % uruchomienie symulacji modelu zapisanego jako satelita
2 R = str2num(get_param('satelita/Subsystem','R')); % pobranie wartości S1
```

Przykładowa wizualizacja dla różnych zestawów parametrów:

