**Symulacja**

Program symulujący uderzenie toczącej się kuli w pręt. Nadajemy kuli prędkość początkową, z którą rusza w stronę pręta. Gdy dochodzi do zderzenia liczona jest prędkość postępowa pręta oraz jego prędkość obrotowa. Prędkość kuli również ulega zmianie. Symulacją możemy sterować za pomocą trzech zmiennych wejściowych:

* Prędkość kuli – wyrażona w metrach na sekundę,
* Masa kuli – wyrażona w kilogramach,
* Masa pręta – wyrażona w kilogramach.

Stałe:

* Długość pręta – 5 m

Wartość tych zmiennych możemy zmienić przy użyciu pól tekstowych, znajdujących się po prawej stronie u góry (WAŻNE: wartości niecałkowite zapisuj przy użyciu „.” – np. 4.5 ! ! !). Przyciskiem „Simulate” włączamy symulację. Wtedy zostaje zablokowana możliwość zmiany danych wejściowych. W celu zatrzymania symulacji klikamy „Stop”. Aby wyjść z programu klikamy przycisk „Exit”.

Program dodatkowo wyświetla dane o symulacji, tj. prędkość kuli przed zderzeniem, prędkość kuli po zderzeniu, prędkość postępowa pręta oraz prędkość obrotowa po zderzeniu.

Scena składa się z dwóch obiektów - kuli oraz pręta. Po włączeniu programu mamy możliwość ustawienia zmiennych symulacji, następnie klikając przycisk symulacji kuli nadawana jest prędkość. Kula porusza się prostopadle do końca pręta. Gdy dochodzi do zderzenia obliczana jest na nowo prędkość kuli oraz prędkość pręta (obrotowa i postępowa). W przypadku, gdy masa kuli jest czterokrotnie mniejsza od masy pręta – kula zatrzyma się. Gdy masa kuli będzie mniejsza, niż czterokrotna masa pręta – kula zacznie się cofać (odbije się od pręta). Gdy masa kuli jest dwukrotnie mniejsza od masy pręta będzie poruszać się dalej, ze zmniejszoną prędkością. Pręt będzie poruszał się z tą samą prędkością, co kula. Po wykonaniu obrotu o 180 stopni uderzy w kulę po raz drugi.

**Wersja poprawiona:**

Zderzenia są identyfikowane poprzez liczbę całkowitą. Gdy kula uderza w pręt (pręt stoi bez ruchu) następuje uderzenie pierwsze. Tutaj wykorzystywane są wzory w niezmienionej formie. Zwiększana jest wartość liczby kolizji. Gdy nastąpi następne uderzenie (pręt uderza w kulę poprzez obrót) następuje uderzenie drugie oraz wykorzystuje się poprawione wzory.

Zmienione zostały wzory na prędkość kuli, prędkość postępową pręta oraz prędkość obrotową.

Prędkość kuli:

Prędkość postępowa pręta:

Prędkość obrotowa pręta: