

#### Zadanie 4

Wykonać symulację obiektów toczących się po równi pochyłej wykorzystując do obliczeń metodę punktu środkowego (MidPoint)

Symulację należy przeprowadzić dla dwóch różnych obiektów np. kuli oraz sfera

Wyniki symulacji przedstawić w postaci wykresu zmiany położenia w czasie, oraz kąta obrotu w czasie (opcjonalnie energii potencjalnej, kinetycznej oraz całkowitej).

Nie jest wymagane wykonanie animacji.

Równania opisujące ruch liniowy środka masy:

$$\begin{cases} \frac{ds}{dt} = v \\ \frac{dv}{dt} = a \end{cases}$$

Gdzie  $a = \frac{g \sin(\alpha)}{1 + \frac{I}{mr^2}}$

$\alpha$  to kąt nachylenia równi

I momenty bezwładności

$$I_{kuli} = \frac{2}{5}mr^2 \quad I_{sfery} = \frac{2}{3}mr^2$$

Równania opisujące ruch obrotowy:

$$\begin{cases} \frac{d\beta}{dt} = \omega \\ \frac{d\omega}{dt} = \varepsilon \quad \varepsilon = \frac{a}{r} \end{cases}$$