Symulacje komputerowe w fizyce

Zadanie 1. Ruch planety wokół Słońca.

Rozwiązać układ równań różniczkowych metodą Rungego-Kutty

$$\begin{aligned}
\frac{dx}{dt} &= v_x \\
\frac{dy}{dt} &= v_y \\
\frac{dv_x}{dt} &= -\frac{x}{r^3} \\
\frac{dv_y}{dt} &= -\frac{y}{r^3}
\end{aligned}$$

gdzie $r = \sqrt{x^2 + y^2}$,
Warunki początkowe w $t = 0$: $x = 0.5$, $y = 0$, $v_x = 0$, $v_y = 1.63$. Sprawdzić czy orbita będzie elipsą. Zbadać zależność energii kinetycznej, potencjalnej i całkowitej od czasu.

Zadanie 2. Oscylator Nosego.

Narysować trajektorię oscylatora Nosego na płaszczyźnie (p, q) rozwiązując układ równań różniczkowych metodą Rungego-Kutty

$$\begin{aligned}
\frac{dq}{dt} &= p \\
\frac{dp}{dt} &= -q - zp \\
\frac{dz}{dt} &= \frac{p^2 - 1}{Q}
\end{aligned}$$

dla następujących wartości Q : 0.1, 1, 10.