

Laboratorium 5

Numeryczne metody wyznaczania pierwiastków funkcji

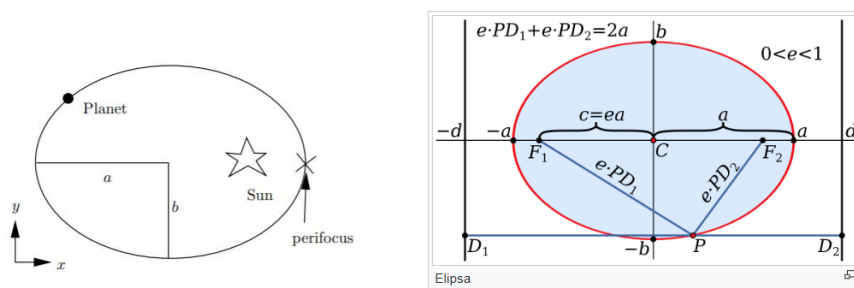
1. Rozważmy równanie ruchu Keplera:

$$M = E - e \sin E,$$

które wiąże średnią anomalię M z anomalią ekscentryczną (mimośrodową) E orbity eliptycznej o ekscentryczności e . Podczas ruchu orbitalnego średnia anomalia zmienia się w następujący sposób:

$$M = \frac{2\pi}{T} (t - t_0).$$

T w powyższym równaniu to okres orbitalny a t_0 to moment przejścia ciała przez perycentrum orbity, czyli punkt o współrzędnych: $x = a(1-e)$, $y = 0$ (punkt najbliższy Słońcu). Dla prostoty przyjmijmy, że $t_0=0$.



Żeby wyznaczyć E musimy rozwiązać równanie

$$f(E) = M + e \sin E - E = 0.$$

Dla $e=0.0167$ (ekscentryczność orbity Ziemi) i $M=1$ radianów oblicz E za pomocą metody bisekcji, iteracji punktu stałego, metod Newtona i siecznych.

2. Położenie planety można wyznaczyć w następujący sposób:

$$\begin{aligned} x &= a \cos(E - e) \\ y &= a \sqrt{1 - e^2} \sin E \end{aligned}$$

Oblicz roczną trajektorię Ziemi ($a=150 \times 10^6$ km).