

COMPUTERGESTEUND PROGRAMMEREN IN DE NATUURKUNDE (CPN)

(26/08/2011 (8-12u))

- 1 (Schriftelijk voorbereiden en afgeven na een uur. Verdedigen tijdens mondelinge ondervraging.)
Bespreek methoden om niet-lineaire vergelijkingen op te lossen. Belangrijk hierbij zijn de grafische interpretatie en ordes van convergeren.
Waarom zijn deze technieken essentieel in het kader van de cursus?

- 2 (Schriftelijk voorbereiden. Verdedigen tijdens mondelinge ondervraging.)
Het idee van orderreductie is essentieel in een Monte-Carlosimulatie. Geef enkele technieken en bespreek.

- 3 (Maple-oefening. Verdedigen tijdens mondelinge ondervraging.)
De recursief gedefinieerde rij $x_{n+1} = x_n \frac{x_n^2 + 3a}{3x_n + a}$ convergeert voor een goed gekozen beginvoorwaarde x_0 naar $\sqrt{a}$. Toon dit aan.
Kies voor a een eenvoudig getal (bijvoorbeeld $a = 2$) en bepaal hiermee de orde van de convergentie.

- 4 (Matlab-oefening. Verdedigen tijdens mondelinge ondervraging.)
Verhaaltje over zonnen en planeten. We dienen de differentiaalvergelijking

$$\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-x}{r^3} \\ \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{-y}{r^3} \end{cases} \quad \text{met } r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

en beginvoorwaarden $\frac{dx}{dt}\Big|_{t=0} = 0$, $\frac{dy}{dt}\Big|_{t=0} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$, $\frac{d^2x}{dt^2}\Big|_{t=0} = 1 - e$ en $\frac{d^2y}{dt^2}\Big|_{t=0} = 0$ op te lossen met Matlab.

Los de vergelijkingen op met excentriciteiten $e = 0$, $e = 0,5$ en $e = 0,9$.

Teken de baan voor één periode. Als je meerdere periodes tekent, blijft de planeet dan op zijn baan? Verklaar.

◇ ◇ ◇