

Loppuentti, ma 07.04.2003 klo 12-14 sali E16

1. **Jompikumpi seuraavista tehtävistä**

(a) Putoavan kappaleen liikeyhtälö

$$y'' = -g + y'/m, \quad y(0) = h, \quad y'(0) = 0 \quad (1)$$

voidaan ratkaista MATLABilla yhtälöryhmänä

$$y_1' = y_2, \quad y_1(0) = h \quad (2)$$

$$y_2' = -g + y_2/m, \quad y_2(0) = 0. \quad (3)$$

Kun $g = 9.81$ ja $m = 0.125$, kirjoita MATLAB- funktio `put_kpl`, joka palauttaa derivaatat ajanhetkellä t sekä skripti, joka ratkaisee liikeyhtälön MATLABin funktiolla `ode45`.

(b) Kirjoita skripti, joka sovittaa funktion

$$f(x) = \frac{1}{1+x^2} \quad (4)$$

2:n, 4:n, 6:n ja 8:n asteen polynomeihin ja piirtää sovitettujen polynomien kuvaajat samaan kuvaan.

2. Kirjoita MATLAB-komennot, joilla piirretään käyrät

$$y = \exp(-x^2) \quad (5)$$

$$y = x \exp(\sin(3x)) - 1 \quad (6)$$

samaan ikkunaan (`figure(1)`). Aseta piirtoalueeksi $0 \leq x \leq 2$ ja $-1 \leq y \leq 1$, akselien nimiksi 'x' ja 'y' sekä käyrien selitykset (`legend`) kuvan oikeaan yläkulmaan.

Anna lisäksi komennot, joilla piirretään toiseen ikkunaan (`figure(2)`) 3D- kuva 'sokeritoppapinnasta' $z = \exp(-x^2 - y^2)$ pintakuvana, kun $-2 \leq x \leq 2$ ja $-2 \leq y \leq 2$.

3. Kirjoita funktio `palint`, joka laskee integraalin

$$y_n = \int_0^1 \frac{x^n}{1+4x} dx \quad (7)$$

palautuskaavalla

$$y_0 = \frac{1}{4} \ln 5 \quad (8)$$

$$y_{n+1} = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{n+1} - y_n \right), \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (9)$$

Funktion syöttöparametri on **n** ja se palauttaa integraalit y_n taulukossa **y**. Alusta taulukko ensin nolilla (**zeros**) ja laske integraalit **for**-silmukassa.