

Differentiaaliyhtälöt, syksy 2000, laskuharjoitus 6

Harjoitukset pidetään luokassa M15. Myös 9. harjoitus (viikko 45) ja 13. eli viimeinen harjoitus (viikko 49) pidetään luokassa M15.

Käynnistä *Matlab* ja anna sitten komento

```
cd d:\work\polking
```

1. Käynnistä ohjelma `dfield5`. Tutki seuraavien difyhtälöitten käyttäytymistä: mitä tapahtuu kun $t \rightarrow \pm\infty$? Näyttääkö ratkaisu menevän äärettömään äärellisessä ajassa? Jotkin yhtälöt ei ole määritelty koko (t, x) -tasossa. Miten ratkaisut käyttäytyvät näitten erikoispisteitten lähellä? Onko stabiileja ratkaisuja, eli tuntuuko suuri joukko ratkaisuja lähestyvän tiettyä ratkaisua kun $t \rightarrow \pm\infty$?

- $x' = t^2/x - 1$
- $x' = -1 + \cos^2(x)/4t^2$
- $x' = x^2\sqrt{1+t^2} - 1$
- $x' = \cos(x) - t$
- $x' = (t+1)\cos(x)$
- $x' = t(x-2)/(t+1)$

2. Käynnistä ohjelma `pplane5`. Tarkastellaan yhtälöitä

$$x'' + ax' + \sin(x) = 0 \quad (\text{heiluri})$$

$$x'' + ax' + x = 0 \quad (\text{lineaarinen heiluri})$$

missä $a \geq 0$. Kirjoita nämä ensimmäisen kertaluvun systeeminä, ja vertaa niitten käyttäytymistä. Tarkastele erikseen tapauksia $a = 0$, a on 'pieni' ja a on 'iso'. Onko lineaarinen heiluri hyvä approksimaatio heilurille?