

---

## Differentiaaliyhtälöt, syksy 2001

Harjoitus 1a (kotilaskut, tarkastus ke 12.9. luennolla 16-18 M2)

Tiedotuksia takasivulla!

---

1. a) Piirrä yhtälön  $xy' = 2y$  suuntakenttää suorakulmiossa  $[-2, 2] \times [-4, 4]$ .  
b) Näytä, että funktiot  $y, y(x) := cx^2$ , ovat yhtälön  $xy' = 2y$  ratkaisuja.  
c) Piirrä suuntakenttäsi ratkaisuja vakion arvoilla  $c = 0, \pm\frac{1}{2}, \pm 1, \pm 2$ .
2. Selvitä, missä tason osa-alueissa lausekkeen

$$f(x, y) := \frac{\ln(-x)}{1 - x^2 - y^2}$$

määrittelemä funktio on (äärellisenä) määritelty.

Millä arvoilla  $x \in \mathbf{R}$  kuvaus  $y \mapsto f(x, y)$  on derivoituva?

Missä alueissa differentiaaliyhtälö  $y' = f(x, y)$  on määritelty?

**Ratkaise tehtävien 3-5 differentiaaliyhtälöt (integroimalla)**

3.  $y' = \frac{3}{2-x}$  ja  $y' = \frac{3}{(2-x)^2}$
4.  $y' = 3e^{4x+5}$  ja  $y' = (x-1)e^{2x}$
5.  $y' = \frac{\ln 3x}{2x}$
6. Mitkä funktioista  $y_1(t) := 1+t$ ,  $y_2(t) := 1+2t$  ja  $y_3(t) := 1$  ovat differentiaaliyhtälön

$$\frac{dy}{dt} = \frac{y^2 - 1}{t^2 + 2t}$$

ratkaisuja?

7. Mikä vasemmista faasitason käyristä lienee kuvattuna muuttujan  $t$  funktiona oikeanpuoleisessa kuvassa?

