

**HY / Matematiikan ja tilastotieteen laitos**  
**Differentiaaliyhtälöt I, kevät 2017**  
**Harjoitus 3**

*Seuraavat tehtävät käsitellään laskuharjoituksissa 8.–10.2.2017.*

**Tehtäväsarja I**

*Tehtäväsarjassa ratkaistaan ensimmäisen kertaluvun lineaarisia differentiaaliyhtälöitä.*

1. Ratkaise alkuarvo-ongelmat

$$\text{a) } y' + 4y - e^{-x} = 0, \quad y(0) = \frac{4}{3}, \quad \text{b) } xy' + 2y = x^3, \quad y(1) = 1.$$

2. Ratkaise differentiaaliyhtälö

$$(x - 2)y' - y = 2(x - 2)^3.$$

3. Ratkaise differentiaaliyhtälö

$$y' + y \cos x = \sin x \cos x.$$

**Tehtäväsarja II**

*Tehtäväsarjassa tutustutaan sijoituksiin ja muunnoksiin.*

4. Ratkaise differentiaaliyhtälö

$$y' = \frac{x + y}{x - y}.$$

5. Ratkaise differentiaaliyhtälö

$$y' = (x - y + 1)^2.$$

6. a) Harjoitusten 1 ja 2 tehtävissä 6 tutustuttiin jo differentiaaliyhtälöön

$$y^2 + 2xy - x^2y' = 0.$$

Ratkaise se nyt Bernoullin yhtälönä.

b) Ratkaise differentiaaliyhtälö

$$-3y' - \frac{2x}{1 + x^2} y = y^4 (1 + x^2) \tan x.$$