

OSITTAISDIFFERENTIAALIYHTÄLÖT
LASKUHARJOITUS 1
KEVÄT 2010

1. Ovatko seuraavat ODY:t lineaarisia, semi- tai kvasilineaarisia ($u = u(x, y)$):

a) $u_x + \cos y u_y = e^{xyu^2}$, b) $\frac{\partial u}{\partial y} - \frac{1}{x} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \sin(x + y)$,

c) $\frac{\partial u}{\partial y} - \frac{1}{u} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \sin(x + y)$, d) $u_x + u_y u_{yy} = \sin(x + y)$

Ratkaise seuraavat ODY:iden alkuarvotehtävät ja tutki, millä muuttujien arvoilla ratkaisut ovat olemassa:

2. $xu_x + u_y = y$, $u(x, 0) = x^2$,

3. $u_x - 2u_y = u$, $u(0, y) = y$,

4. $u_x/y + u_y = u^2$, $u(x, 1) = x^2$,

5. $xu_x + yu_y + u_z = u$, $u(x, y, 0) = h(x, y)$.

(Tehtävissä 2.–4. u on kahden muuttujan funktio, tehtävässä 5. kolmen, sekä funktio h oletetaan tunnetuksi.)