Mat-5.3740 Kontinuumimekaniikka **Lyly / Hannukainen**
Harjoitus 3, 4.10.2007 12-14 Y313

Tehtävä 2 on palautettava kotitehtävä. Palauta vastaus laskuharjoituksiin tai huoneen Y323b edessä olevaan lokeroon viimeistään maanantaina 8.10.2007 klo. 9:00.

1. Tarkastellaan kappaletta $\Omega_0 = [0,1]^3$ nopeuskentässä $u(x,y,z) = [\alpha x, -\alpha y, 0]^T$, jossa $\alpha > 0$.
   (i) Säilyykö konsentraatio $C(x,y,t) = \beta x^2 y e^{-\alpha t}$ Ω:ssa vakiona ?
   (ii) Esitä nopeuskenttä ja konsentraatio Lagrangen muodossa.

2. Laske $\frac{\partial}{\partial t} \det A(t)$, jossa $A(t) : \mathbb{R} \to \mathbb{R}^{n \times n}$ on kääntyä.

3. Tarkastellaan massapisteeseen M liitettyä suuretta $f(M,t)$. Suure voidaan eri ilmaista kahdella eri tavalla

$$f(M,t) = g(\boldsymbol{x},t) \quad \text{tai} \quad f(M,t) = h(\boldsymbol{a},t),$$

   joille pätee $g(\Phi(\boldsymbol{a},t), t) = h(\boldsymbol{a},t)$. Millainen yhteys on $\nabla_a h$:n ja $\nabla_x g$:n välillä ?

4. Käy läpi kirjan lauseen 1.3 todistus (TM. p.19)