

TOTIMERSØVING NR 4 TEP 4105 FLUIDMEKANIKK

Høst 2015

Utført av: (alle i gruppa)

Oppgave 1

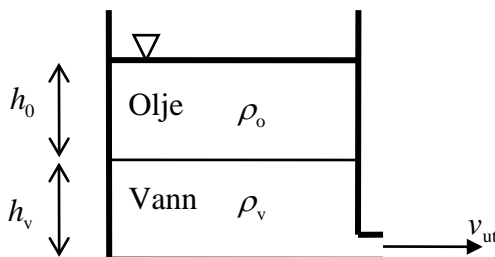
Hvilke forutsetninger må være oppfylt for å kunne bruke

$$\frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2} + gz_1 = \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2} + gz_2 \quad (1)$$

$$\int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} ds + \int_1^2 \frac{dp}{\rho} + \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) + g(z_2 - z_1) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h_f \quad (3)$$

Oppgave 2



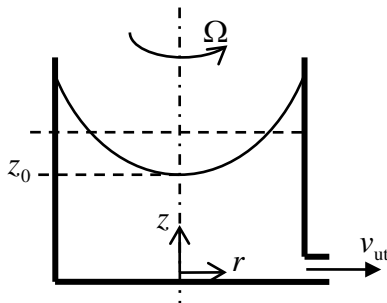
Bruk Bernoullis likning (1) til å finne utstrømningshastigheten v_{ut} .

Oppgave 3

Væsketrykket i et roterende kar (stivt-legeme bevegelse $\vec{u} = r\Omega\vec{e}_\theta$) er gitt ved

$$p(r, z) = p_0 + \rho g(z_0 - z) + \frac{1}{2}\rho\Omega^2 r^2. \quad (4)$$

Utløpet sitter fast og roterer sammen med karret. Hva blir v_{ut} ?



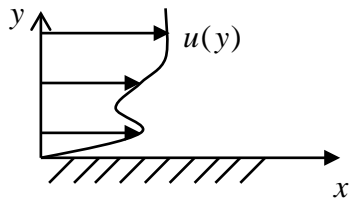
Oppgave 4

Væskeoverflaten for det roterende karet i oppgave 3 er gitt ved

$$z = z_0 + \frac{\Omega^2 r^2}{2g}. \quad (5)$$

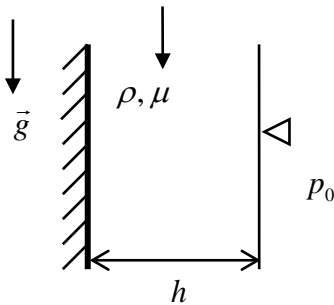
(Denne finnes ved å kreve at $p(r, z) = p_0$ i likning (4).) Forsøk å bruke Bernoullis likning (1) fra punktet $(r = 0, z = z_0)$ til et vilkårlig punkt på overflaten. Hvorfor blir uttrykket for z forskjellig fra (5)? Hva er feil?

Oppgave 5



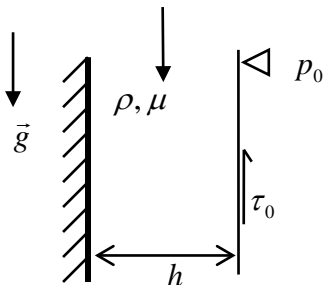
Gitt en strømning (stasjonær, inkompressibel) langsmed vegg $y = 0$. Hastigheten $\vec{v} = (u, 0)$ varierer kun med y , men er ellers ukjent. Vis at akselerasjonen til en fluidpartikkel er null.

Oppgave 6



En væskefilm med tykkelse h renner ned langsmed en vertikal vegg. Det er ingen krefter mellom væsken og lufta. Skisser hvordan hastighetsprofilen $u(y)$ vil se ut. Bruk kraftloven (impulssatsen) til finne skjærspenningen τ_w på vegg.

Oppgave 7



En luftstrøm oppover langsmed væskefilmen gir en konstant skjærspenning τ_0 på væskeoverflaten.

Skisser noen mulige hastighetsprofiler. Hva blir τ_w nå?