

# TOTIMERSØVING NR 4 TEP 4105 FLUIDMEKANIKK

Høst 2014

Utført av: (alle i gruppa)

---

## Oppgave 1

Hvilke forutsetninger må være oppfylt for å kunne bruke

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

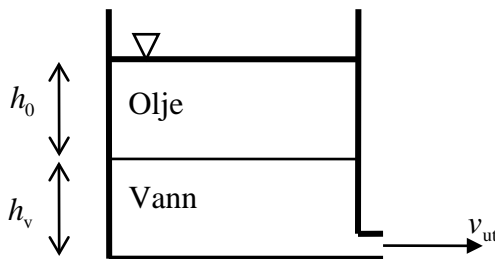
$$\int_1^2 \frac{\partial v}{\partial t} ds + \int_1^2 \frac{dp}{\rho} + \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) + g(z_2 - z_1) = 0 \quad (2)$$

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

---

## Oppgave 2

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



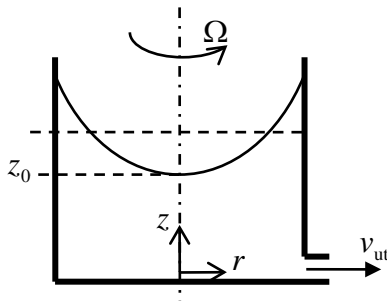
---

## Oppgave 3

Væsketrykket i et roterende kar (stivt-legeme bevegelse) 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  $v_{ut}$  nå?



### Oppgave 4

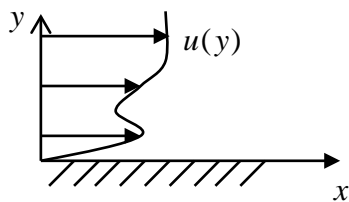
Væskeoverflaten for det roterende karet i oppgave 3 er gitt ved

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

(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?

---

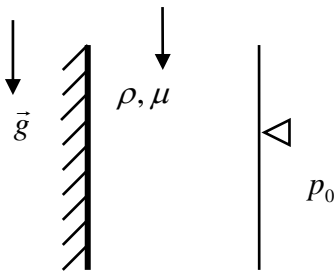
### Oppgave 5



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

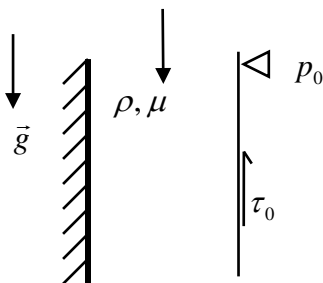


En væskefilm med tykkelse  $h$  renner ned langsmed en vertikal vegg. Det er ingen krefter mellom væsken og lufta. Skisser hvordan hastighetsprofilet  $u(y)$  vil se ut.

Bruk kraftloven (impulssatsen) til finne skjærspenningen  $\tau_w$  på vegg.

---

### Oppgave 7



En luftstrøm oppover langsmed væskefilmen gir en konstant skjærspenning  $\tau_0$  på væskeoverflaten.

Skisser noen mulige hastighetsprofiler. Hva blir  $\tau_w$  nå?