

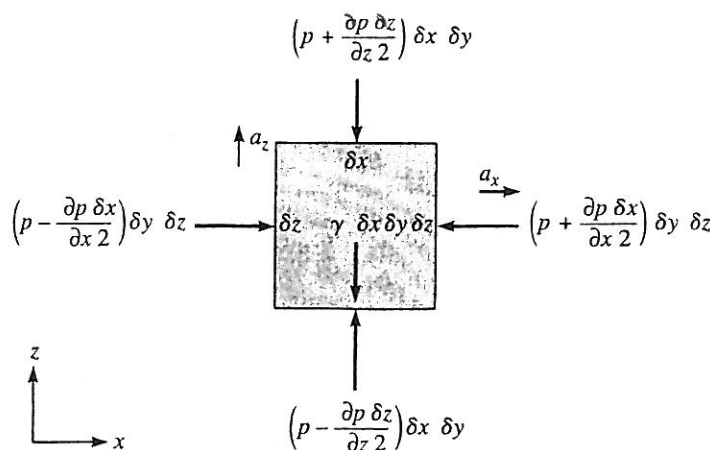
3.10 AKSELERERTE FLUIDMASSER

3-tilfeller med akselerasjon men ingen relativ fluidbevegelse (dvs. ingen skjærbevegele) kan man si at fluiden oppfører seg som et statisk legeme — nå med $\vec{a}$ i fluidstatikkens grunnlikning erstatta av $\rho \vec{a}$.

$$\Sigma \vec{F} = -\text{grad } p + \rho \vec{g} = 0 \Rightarrow \Sigma \vec{F} = \rho \vec{a} !$$

(Her står $\vec{F}$ for kraft pr. volumenet.)

Jfr. tidligere utledning, nå med akselerasjon :



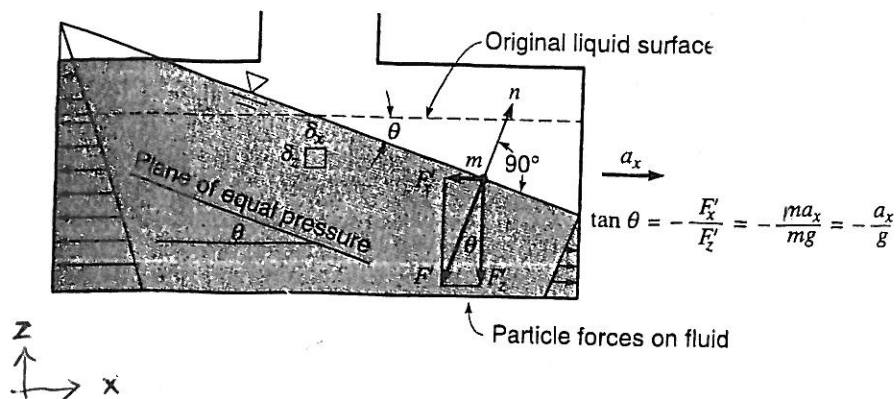
$\Sigma F_i = \rho a_i$ ($i = x, y, z$) gir nå som resultat

$$\Sigma \vec{F} = \rho \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} -\frac{\partial p}{\partial x} = \rho a_x \\ -\frac{\partial p}{\partial y} = \rho a_y \\ -\frac{\partial p}{\partial z} - \rho g = \rho a_z \end{cases}$$

Se på jevnt akselerert bevegelse i xz -planet (med $a_y = 0$).

Skva så uttrykket for trykknivåflatene ($dp=0$) ?

Differensier, og sett inn :



Figur for
 $a_z = 0$
 (horizontal
 akselerasjon)

$$dp = \frac{\partial p}{\partial x} dx + \frac{\partial p}{\partial z} dz = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{langs ei} \\ \text{trykknivå-} \\ \text{flate} \end{array} \right.$$

$$-\rho a_x dx - \rho(a_z + g) dz = 0$$

$$\frac{dz}{dx} = -\frac{a_x}{a_z + g}$$

Dette er vinkelkoeffisienten for ei skjæringslinje mellom xz -planet og ei trykknivåflate.

Generelt har vi altså:

$$\tan \theta = -\frac{a_x}{a_z + g}$$

Fluiden er betraktet i et koordinatsystem som "ligger fast" i fluiden og akselereres sammen med den.

Eksempel

Rakett ved oppskyting ($a_x = 0$, $a_z > 0$):
 4 Brennstofftanker

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\rho(a_z + g)$$

Trykket øker altså raskere med dybden i brennstofftanken enn før start.