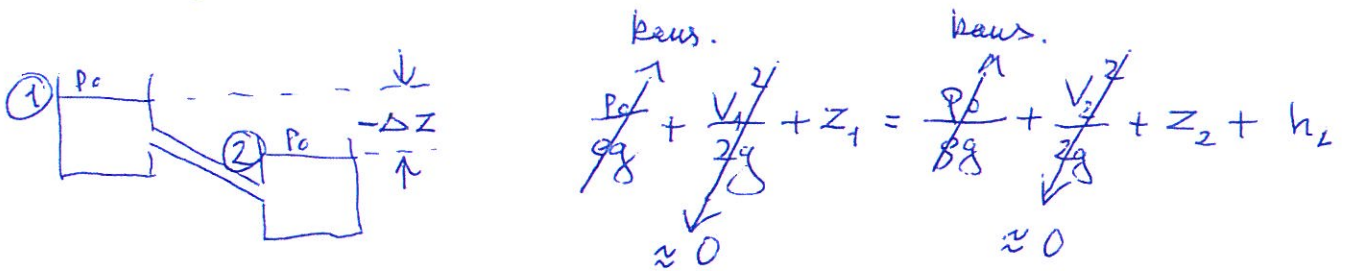


1.

Noen tilfeller av forenkla Bernoulli-ligning

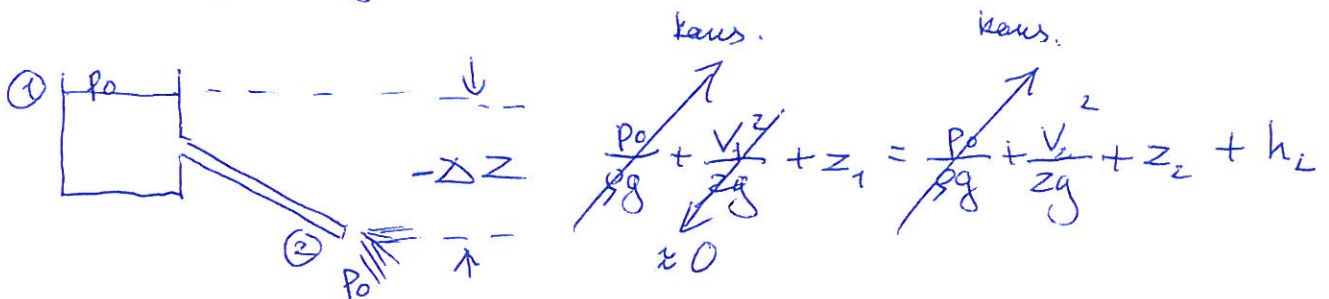
Strøm, trykledet, mellom to reservoarer:



Resultat:

$$h_L = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = z_1 - z_2 = -\Delta z$$

Strøm, trykledet, gjennom rør fra reservoar til stråle i fri luft:



Resultat:

$$V_2 = \sqrt{2g(-\Delta z - h_L)}$$

Torricellis lov!

3 løsningene i oppgavesamlingen er slikt som de ovenstående forklaringene gjelder fall med 1-2 av de første oppgavene, og deretter sløyfa. Dette fordi de er så like!

2.Eksplicit løsnung for hastighet fra "Bernoulli m/ tapskoeff"

I løsnunga av oppgave 2 fra september 2001 står behovet regningsløyninga for hastigheta gjeft uten mellomregning. Detaljene er i overensstemming med dem som forekommer i eksempel 5.9 (se pdf-notatene) og flere andre steder. Vi ser på dem her.

Start fra

$$p_1 - p_2 = (s_{Hg} - 1)\rho_{vann} g h_m \quad (\text{hydrostatikk})$$

$$\frac{p_1}{\rho_{vann} g} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho_{vann} g} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + h_L, \quad h_L = k_v \frac{V_2^2}{2g} \quad (\text{Bernoulli})$$

$$\frac{\pi}{4} D^2 V_1 = \frac{\pi}{4} d^2 V_2 \quad (\text{kontinuitet})$$

Flytt p_2 -leddet til venstre side, og sett på jelles brøktrek. Samle de to leddene med V_2^2 på høyre side, sett også $z_1 = z_2$:

$$\frac{p_1 - p_2}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = (1 + k_v) \frac{V_2^2}{2g}$$

For trykk differansen kan vi sette inn fra den hydrostatiske likninga. Og V_2 følger fra kontinuitetslikninga:

$$V_2 = \left(\frac{D}{d}\right)^2 V_1$$

etter innsetting:

$$\frac{(s_{Hg} - 1)\rho_{vann} g h_m}{\rho_{vann} g} + \frac{V_1^2}{2g} = (1 + k_v) \left(\left(\frac{D}{d}\right)^2\right)^2 \frac{V_1^2}{2g}$$

Forkort bort ρ_{vann} og g i første ledd på venstre side, og samle V_1^2 -leddene på innside av likhetsteget:

$$(s_{Hg} - 1) h_m = \left[\left(\frac{D}{d}\right)^4 (1 + k_v) - 1 \right] \frac{V_1^2}{2g}$$

$$V_1^2 = \frac{2(s_{Hg} - 1) g h_m}{\left(\frac{D}{d}\right)^4 (1 + k_v) - 1}$$

Og det gjenstår bare å ta kvadratrota:

$$V_1 = \sqrt{\frac{2(s_{Hg} - 1) g h_m}{\left(\frac{D}{d}\right)^4 (1 + k_v) - 1}}$$