Hydrostatische druk

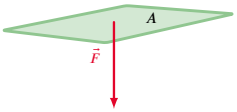
De dichtheid van een materiaal is gedefinieerd als de hoeveelheid massa, M, per eenheid volume V:

$$\rho = \frac{M}{V}.$$

De SI-eenheid van dichtheid is: kg/m^3.

De druk op een oppervlak wordt gedefinieerd als de grootte van de normaalkracht (de kracht loodrecht op het oppervlak) per eenheid van oppervlakte:

$$p = \frac{F}{A}.$$



De SI-eenheid van druk is Pascal (1 Pa = 1 N/m^2).

De atmosferische druk $p_0 = 1.01 \cdot 10^5 \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}^2} = 101\mathrm{kPa}$.

0.1 Hoogte-afhankelijkheid van de druk

We beschouwen vloeistoffen die weinig samendrukbaar zijn. Daarom mogen we aannemen dat de massadichtheid in de volledige vloeistof even groot is.

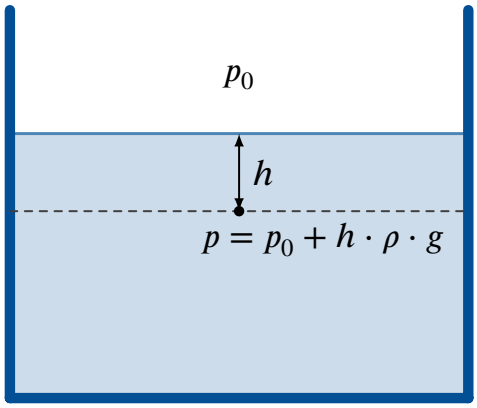
Als p_0 de atmosferische druk is net boven het vloeistofoppervlak (zie figuur **??**), dan is op een diepte h in die vloeistof de druk gelijk aan

$$p = p_0 + h \cdot \rho \cdot g$$

De druk neemt dus lineair toe met de diepte. Merk op dat we hier veronderstellen dat de enige kracht die op de vloeistof werkt, de zwaartekracht is. De tweede term in de formule noemen we de hydrostatische druk, dit is de druk die door de vloeistof alleen wordt uitgeoefend:

$$p_H = h \cdot \rho \cdot g$$

In eenzelfde vloeistof in rust is de druk in een horizontaal vlak overal dezelfde.



Figuur 1 – De druk in een fluïdum neemt toe met de diepte.

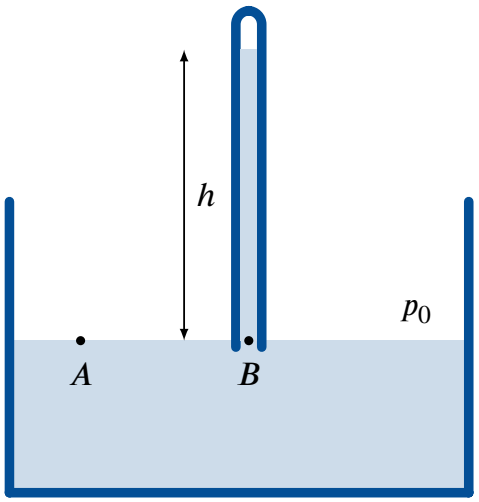
CC BY-NC-SA 4.0

0.2 Drukmeting met de buis van Torricelli

Uit vergelijking (**??**) volgt dat we een drukverschil kunnen uitdrukken als een hoogteverschil. Dit laat toe om drukmetingen te herleiden tot lengtemetingen. Een fundamentele opstelling om de luchtdruk te meten, is de buis van Torricelli (zie figuur **??**). Een lange verticale buis wordt gevuld met kwik (Hg) en omgekeerd verticaal in een kwikbad gezet. Zo ontstaat vacuüm boven het kwikoppervlak in de buis. De druk in A is gelijk aan de druk in B (in eenzelfde vloeistof is de druk op een horizontaal vlak overal gelijk).

$$p_0 = p_A = p_B = \rho_{Hg} \cdot g \cdot h$$

Vermits p_A gelijk is aan de druk door de lucht op het kwikoppervlak buiten de buis, kunnen we dus de luchtdruk bepalen door de hoogte h te meten.



Figuur 2 – Drukmeting met de buis van Torricelli.

CC BY-NC-SA 4.0