



Mt501 Hydromechanica 1

College 5

Pepijn de Jong

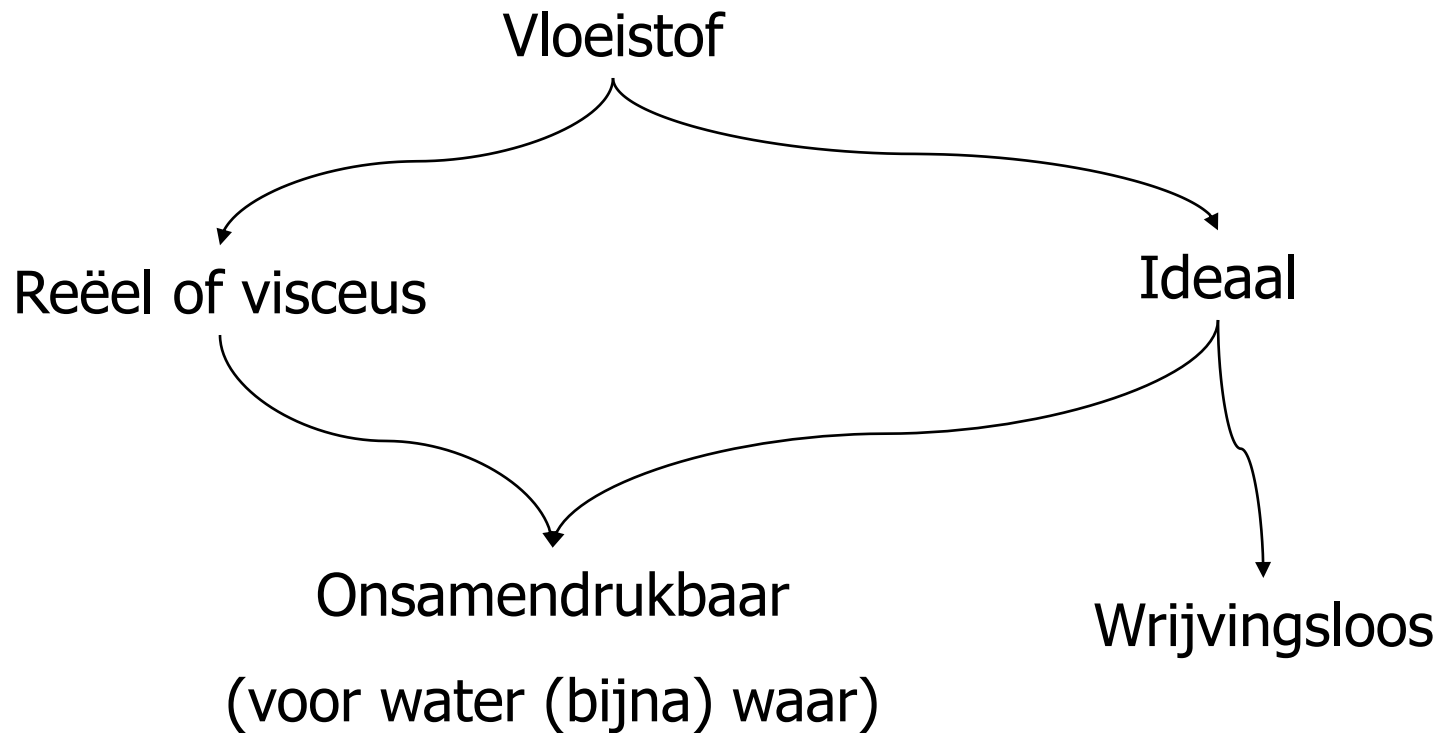
16-02-2010

Hoofdstuk 6 Weerstand

Mt501 Hydromechanica 1

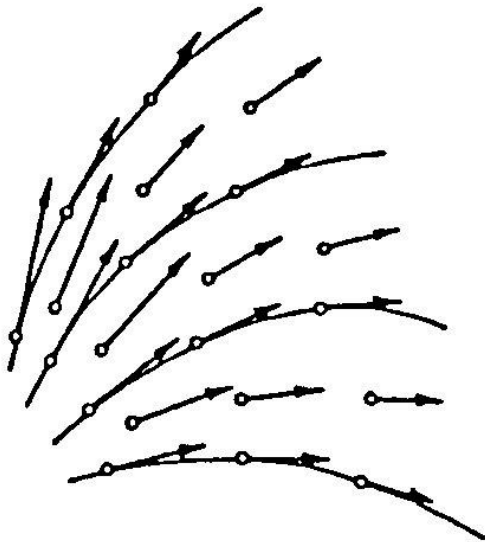
Vloeistoffen

Aannamen

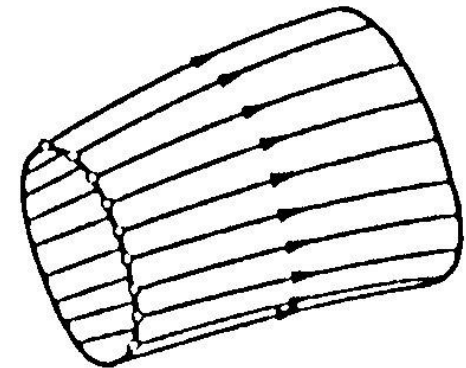


Vloeistoffen

Stroomlijnen en stroombanen



stroomlijnen

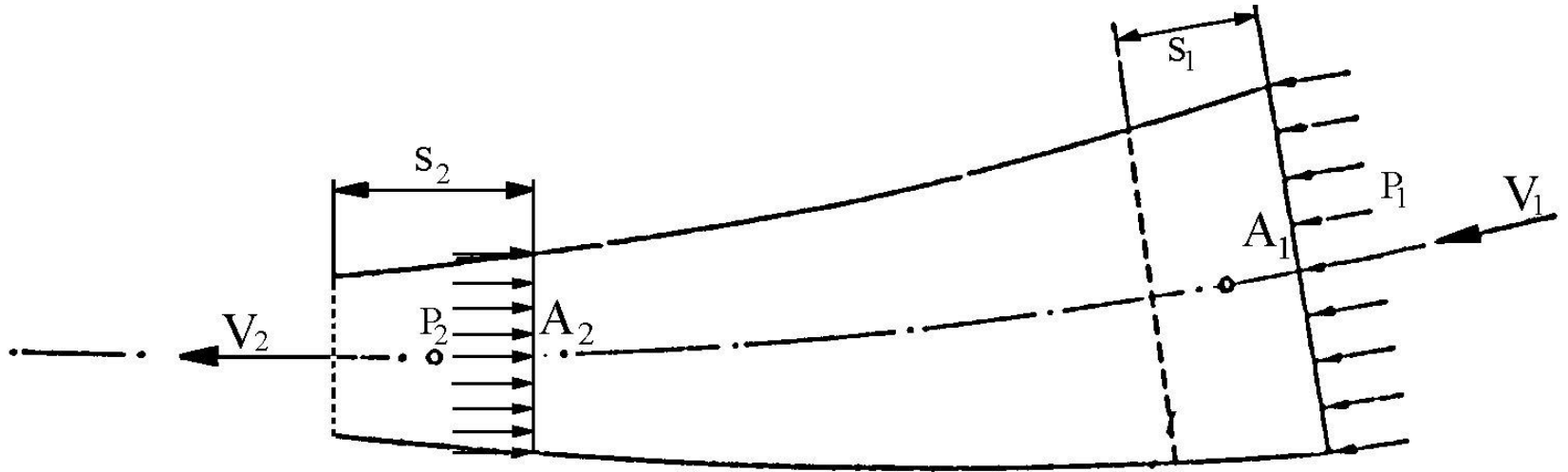


stroombanen

Stationaire stroming: stroomlijnen en -banen vallen samen:
Momentopname raaklijnen Paden van deeltjes gedurende
snelheidsvectoren deeltjes zijn stroomlijnen deeltjes
Deeltjes verlaten zijn stroomlijnen deeltjes
lijndurende tijd!

Continuïteitsvergelijking

Beschouw stromebuis (koker van stroomlijnen)



Massa/tijd in = Massa/tijd uit

$$\rho A_1 V_1 = \rho A_2 V_2$$

Vergelijking van Bernoulli

Volgt indirect uit continuïteitsvergelijking

stuwdruk

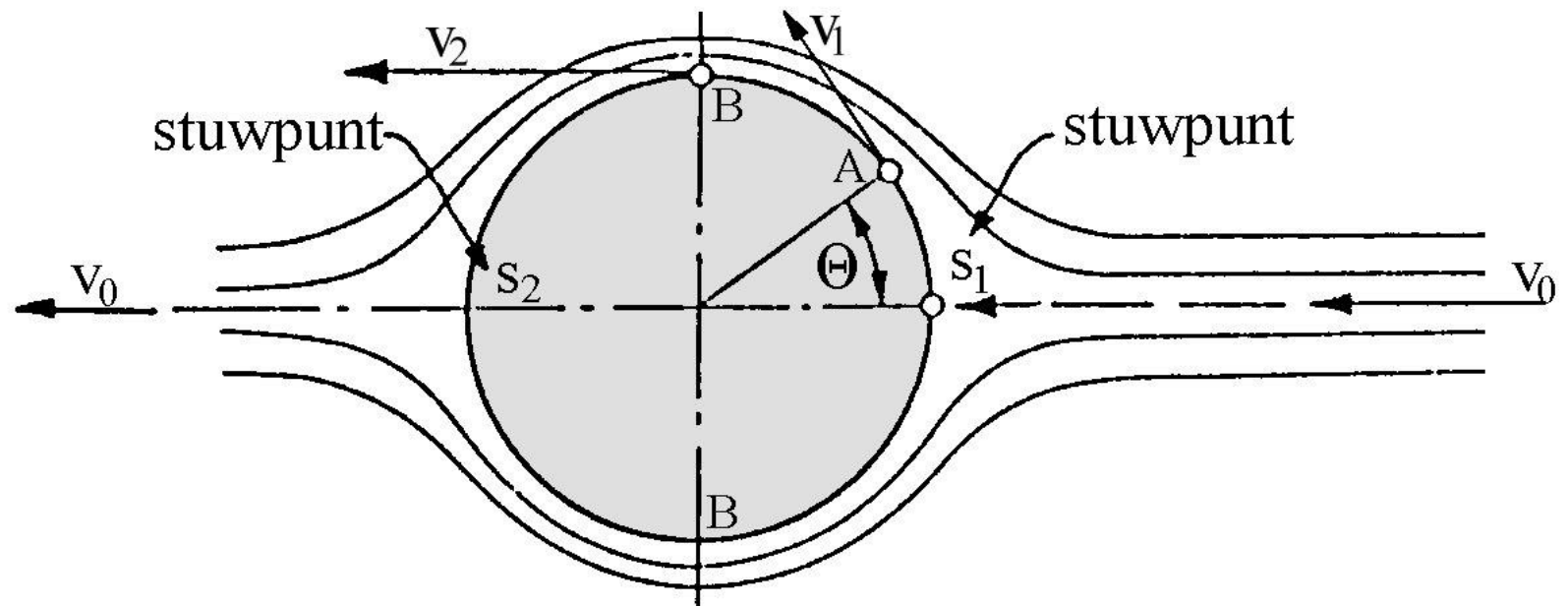
hydrostatica

$$\boxed{1/2\rho V^2} + p + \boxed{\rho gh} = \text{constant}$$

- Onderhevig aan beperkingen
 - Geldt altijd op stroomlijn
 - In ideale rotatievrije vloeistof overall
- Zeer veel toegepast in:
 - Hydromechanica
 - Hydraulica
 - Etc.

Stroming rond object

Wrijvingsloze vloeistof

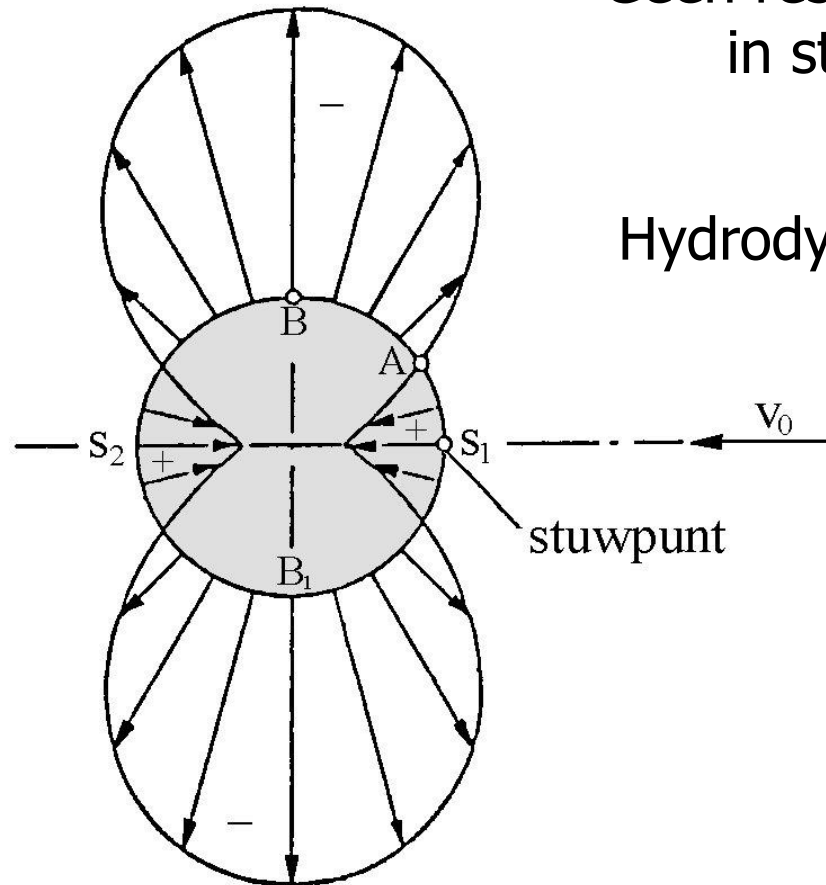


Druk op object

Wrijvingsloze vloeistof

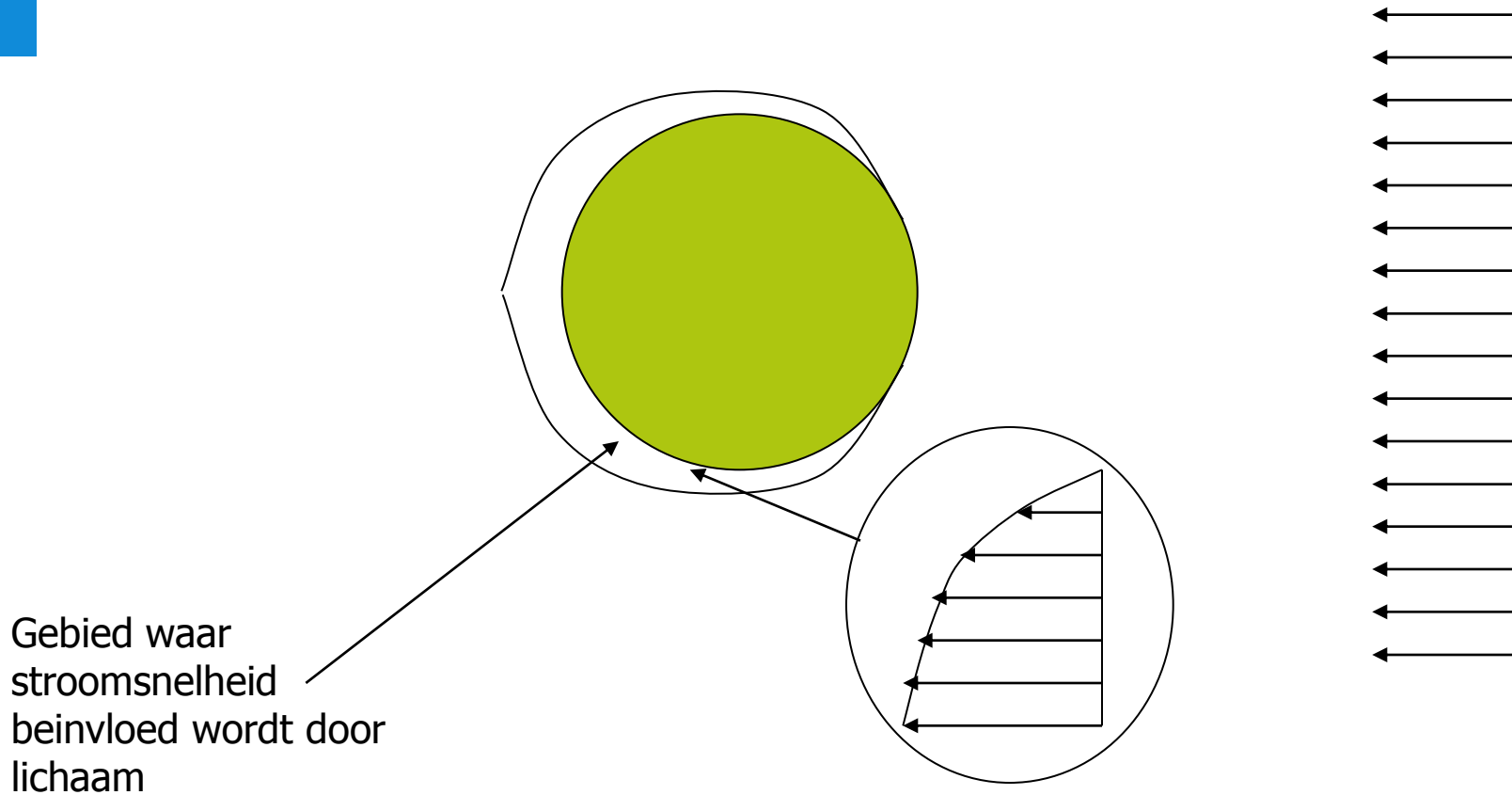
Geen resulterende kracht
in stromingsrichting!

Hydrodynamische Paradox



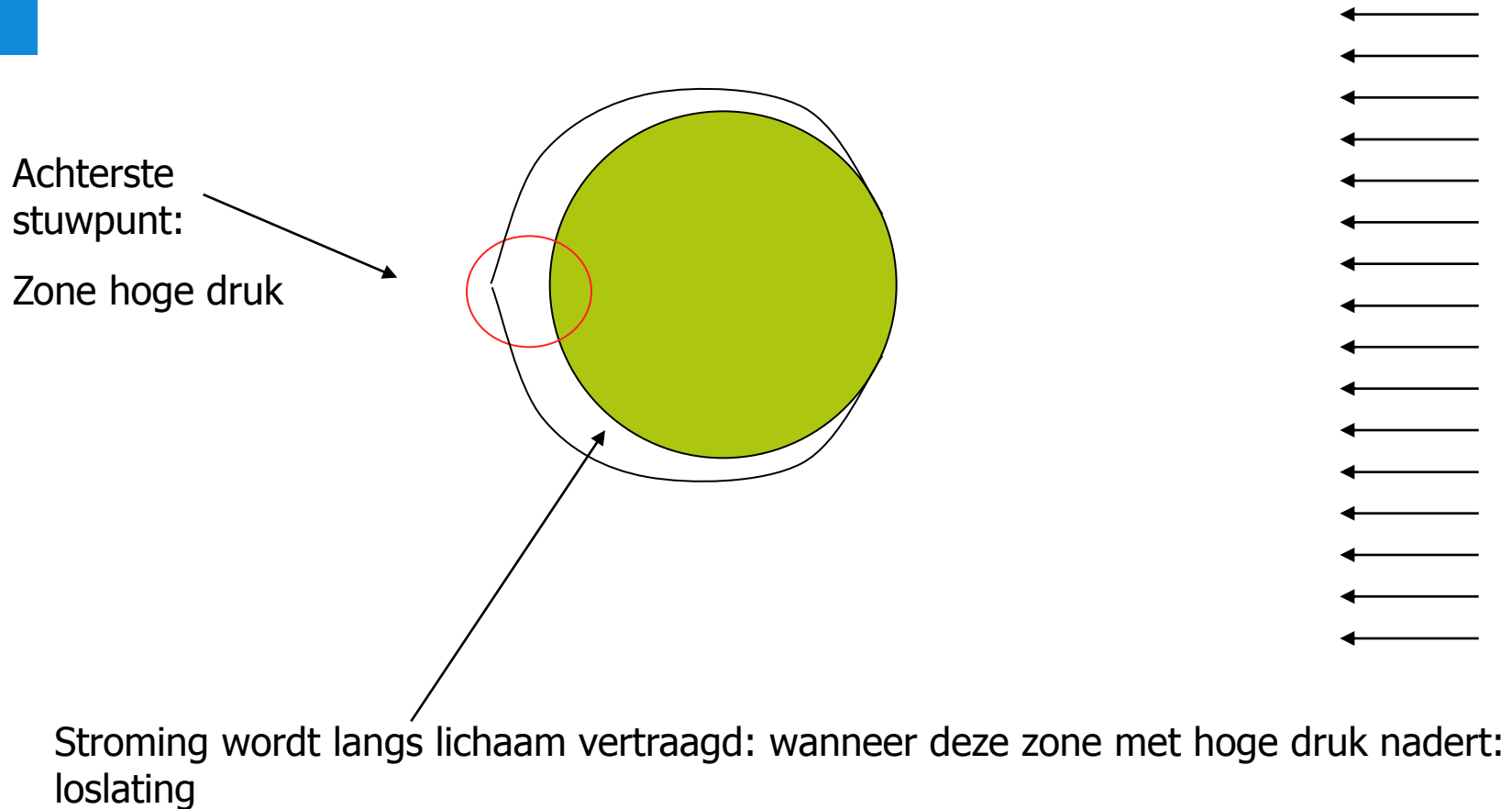
Werkelijkheid: wel weerstand!

Viscositeit en grenslaag



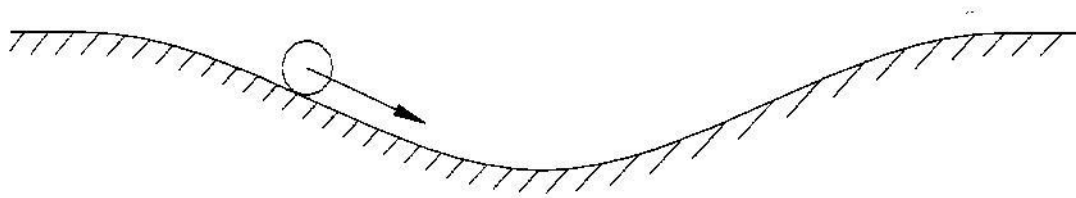
Werkelijkheid: wel weerstand!

Loslating

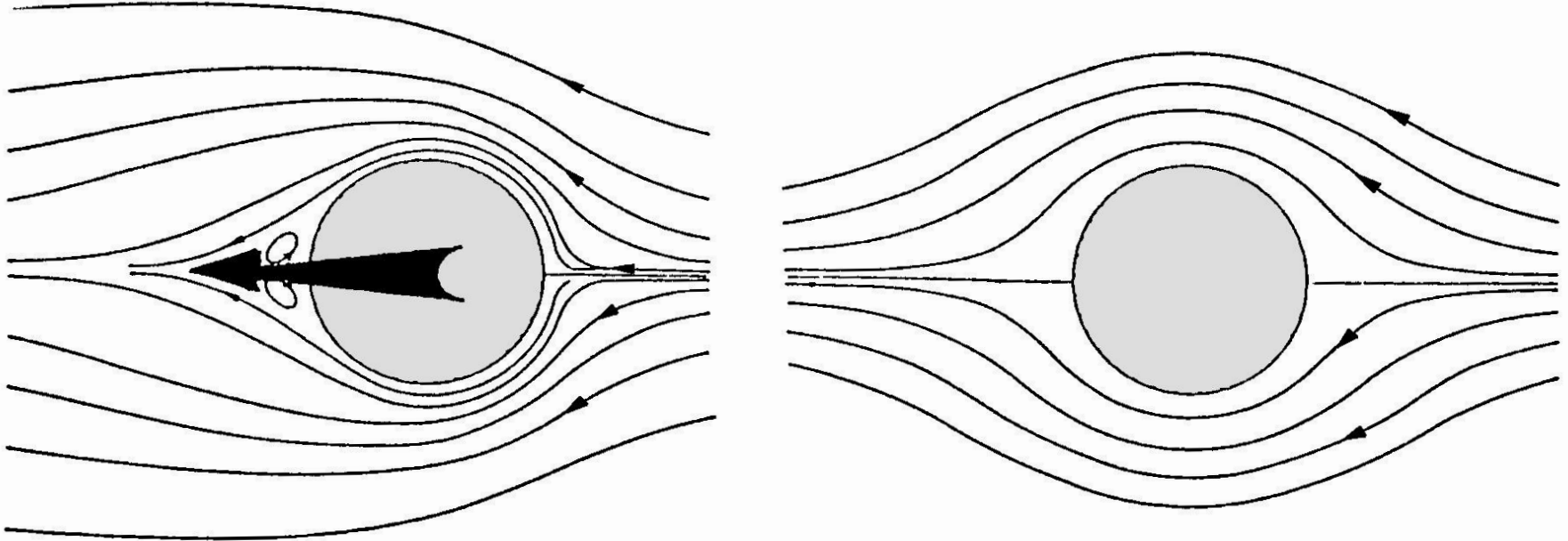


Werkelijkheid: wel weerstand!

Loslating



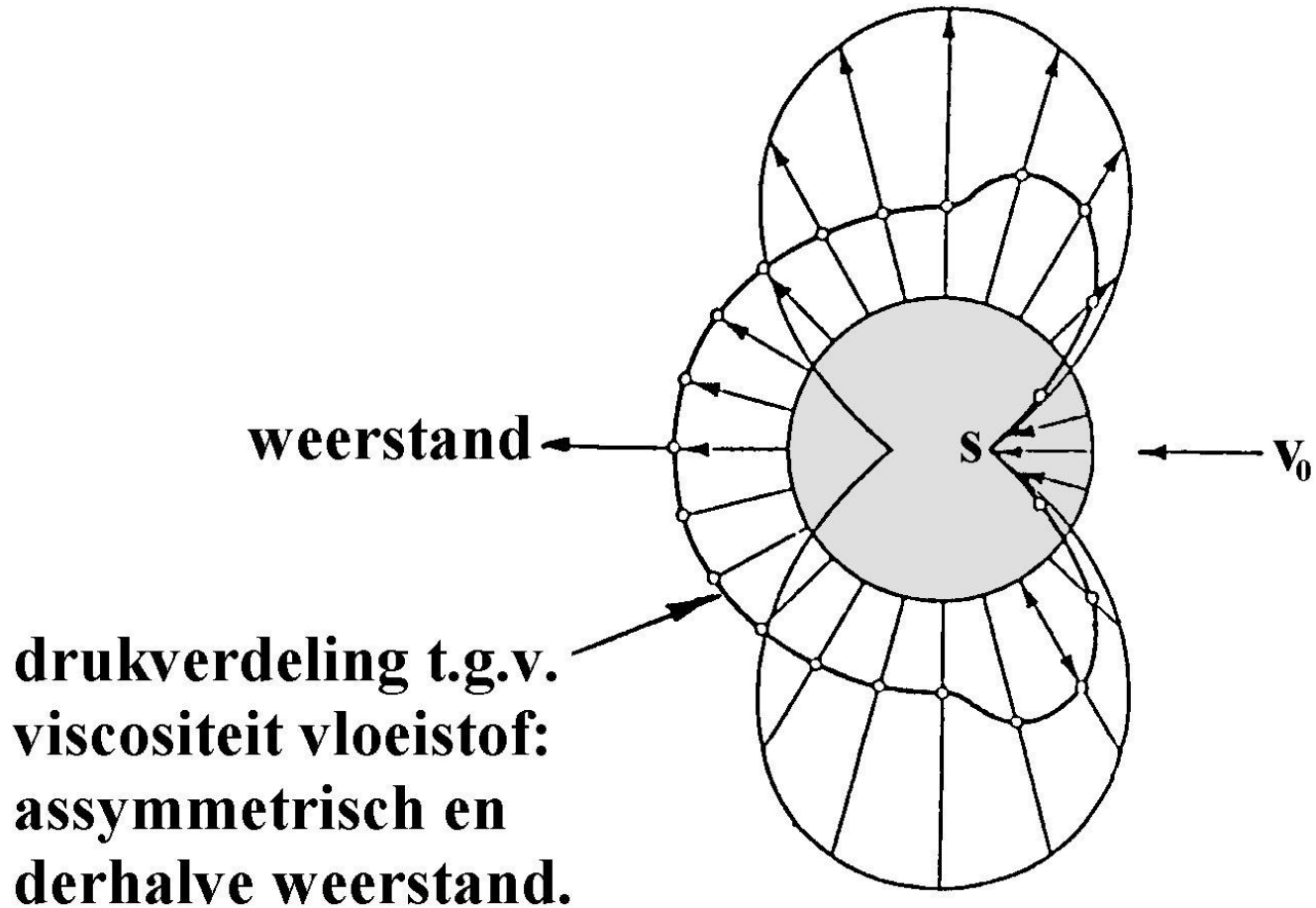
Werkelijkheid: wel weerstand!



- Twee weerstandscomponenten:
 - Wrijvingsweerstand t.g.v. huidwrijving
 - Druk/vorm/wervelweerstand t.g.v. loslating

Werkelijkheid: wel weerstand!

Resulterende drukverdeling



Grootte weerstandskracht

Weerstandscoefficient

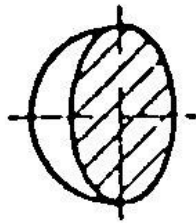
$$W = C_w \cdot 1/2 \rho V^2 \cdot A$$

weerstandscoefficient

stuwdruk

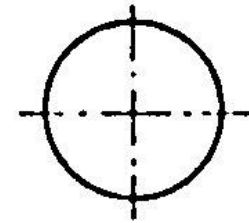
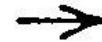
oppervlak

halve kogel



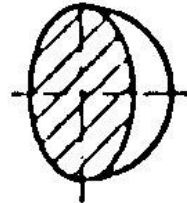
$c_w = 0,4$

kogel



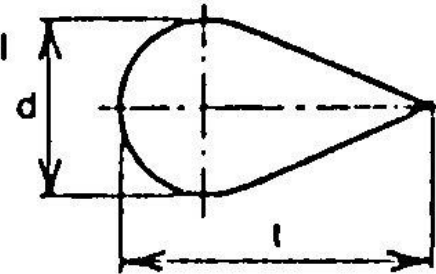
$c_w = 0,5$

halve kogel



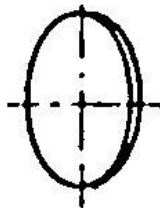
$c_w = 1,3$

druppel



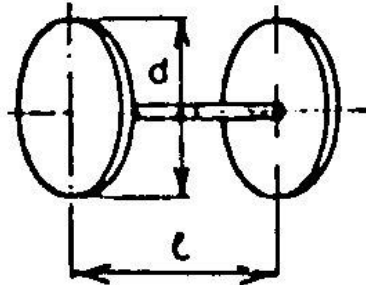
l/d	c_w
2	0,2
3	0,1
5	0,06
10	0,08

ronde plaat



$c_w = 1,1$

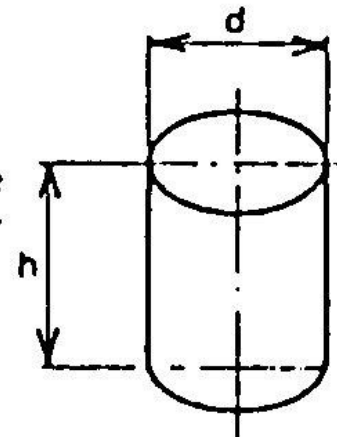
twee ronde platen



l/d	c_w
1	0,9
1,5	0,8
2	1,1
3	1,5

achter elkaar

staande cilinder



d/h	c_w
1	0,6
2	0,7
5	0,75
10	0,8
40	1,0

weerstandscoefficienten 3-D lichamen.

Huiswerk

- Lezen t/m hoofdstuk 6
- Vraagstukken t/m 16