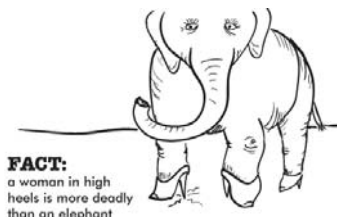


## §4.5 Druk

- Een mogelijk gevolg van een kracht... is schade!

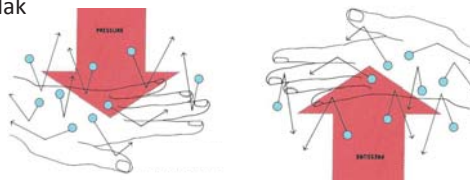


- Het maakt wel uit hoe groot het oppervlak is waarop de kracht werkt!

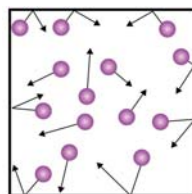
- Definitie druk:  $p = \frac{F}{A}$  [p] = Pa (Pascal)  
[F] = N  
[A] = m<sup>2</sup>

## Luchtdruk door botsingen van moleculen

- Luchtdruk = het gevolg van botsingen van gasmoleculen op een oppervlak



- In een ruimte is de druk overal gelijk...



... gemiddeld op een wand ook

Normale luchtdruk  $p \sim 10^5$  Pa

Andere eenheid: bar

1 bar =  $10^5$  Pa (Binas)

dus 1000 mbar = 1000 hPa (weerbericht)

APPLET demo

## Gaswetten

- 2 keer zoveel moleculen = 2 keer zo grote druk  
 $\frac{p}{n}$  is constant *de kleine lettertjes: mits de rest niet verandert!*
- 2 keer zo groot volume = 2 keer zo lage druk  
 $p \cdot V$  is constant
- 2 keer zo hoge temperatuur = 2 keer zo grote druk  
 $\frac{p}{T}$  is constant
- Dit geldt voor alle gassen, en de waarde van de constante is altijd gelijk! Om precies te zijn:

$$\frac{p \cdot V}{n \cdot T} = R$$

Let op: [T]=K, [p]=Pa

met R de universele gasconstante:

$R = 8,3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  (Binas Tabel 7)

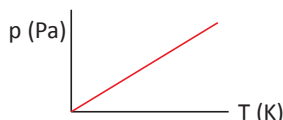


## Gaswet gebruiken

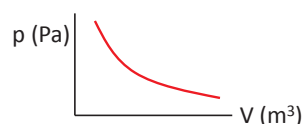
- Noteer de gegevens voor de toestand 1 en toestand 2:  
toestand 1:  $V_1 = \dots$ ,  $T_1 = \dots$   
toestand 2:  $V_2 = \dots$
- Noteer wat gevraagd is:  
 $T_2 = ? \text{ K}$
- Kies de wet die je mag gebruiken:  
- De volledige gaswet:  $\frac{p \cdot V}{n \cdot T} = R$   
- of een "constante" wet, bijv.:  
 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$  of  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  of  $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$
- Reken eenheden om indien nodig (alleen bij volledige gaswet)
- Vul in en los op.

## Grafieken

- Als geldt  $\frac{p}{T} = \text{constant}$ , dan geldt dus  $p = \text{constante} \cdot T$   
Dit geeft een grafiek met een rechte lijn door nul:

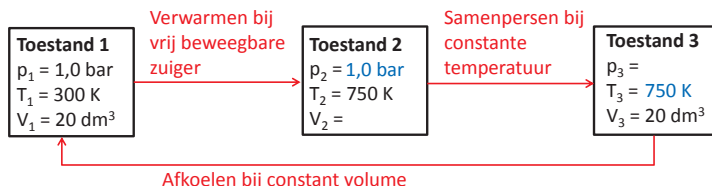


- Als geldt  $p \cdot V = \text{constant}$ , dan geldt dus  $p = \frac{\text{constante}}{V}$ .  
Dit geeft een grafiek met een hyperbool:

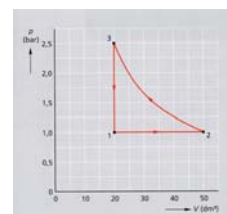


- Opmerking:** gaswetten gelden wel alleen voor een **ideaal gas** dat bestaat uit moleculen die een te verwaarlozen ruimte innemen!

## Kringproces



toestand	1	2	3
V (dm³)	20		20
p (bar)	1,0	1,0	
T (K)	300	750	750



Maak een tabel en pas  $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$  toe op combi's waar er maar eentje van mist!