

## Krachten Hoofdstuk 1

een kracht zelf kun je niet zien maar...

Waarom zie je dat er een kracht werkt:

- **Plastische Vervorming (blijvend)**
- **Elastische Vervorming (tijdelijk)**
  
- **Bewegingsverandering/snelheidsverandering**  
(bijv. verandering van bewegingsrichting)

Het symbool waarmee we een kracht aangeven is  $F$  (Force)

De eenheid van kracht is Newton (N)

De zwaartekracht is de kracht waarmee voorwerpen trekt die 'massa' hebben naar de 'hele zware' aarde getrokken worden.

De zwaartekracht op aarde kun je berekenen met de formule

$$F_z = m \times 9,8 \text{ Maar meestal gebruiken we } F_z = m \times 10$$

De zwaartekracht is de kracht waarmee voorwerpen trekt die 'massa' hebben naar de 'hele zware' aarde getrokken worden.

De zwaartekracht op aarde kun je berekenen met de formule

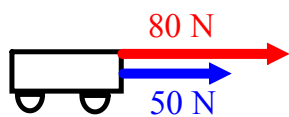
$$F_z = m \times 9,8 \text{ Maar meestal gebruiken we } F_z = m \times 10$$

## Nettokracht en Normaalkracht

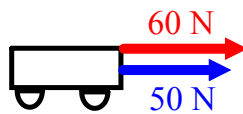
Vaak zijn er meerdere krachten die op een voorwerp werken.

Of er een bewegingsverandering/snelheidsverandering gaat plaatsvinden hangt af van wat de **Nettokracht** is op dat voorwerp.

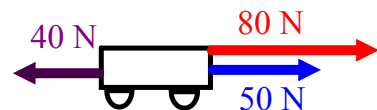
.....  
 een paar voorbeelden:



Nettokracht 130 N



Nettokracht 110 N



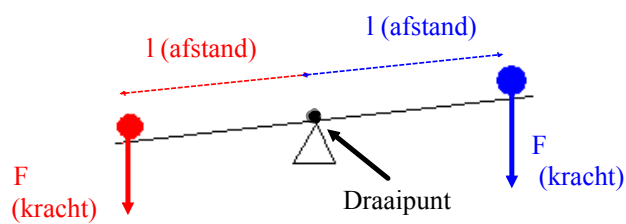
Nettokracht 90 N  
 $(80 + 50 - 40 = 90)$

---

### Normaalkracht

De zwaartekracht trekt jouw lichaam naar beneden. De vloer waarop jij staat levert een (even grote) Normaalkracht de andere kant op zodat de Nettokracht = 0 N

## Evenwicht en hefboomen



Een hefboom is in evenwicht als:

$$F \times l = F \times l$$

voorbeeld

$$F = 120 \text{ N} \quad F = 150 \text{ N}$$

$$l = 2,5 \text{ m} \quad l = 2 \text{ m}$$

Een hefboom is in evenwicht als:

$$F \times l = F \times l$$

Als dit klopt dan:

$$120 \times 2,5 = 150 \times 2$$

$$300 = 300$$

## Symbolen, eenheden en formules

Grootheid	Symbool	Eenheid	Aforting eenheid
Kracht	F	Newton	N
massa	m	kilogram	kg
Druk	P	Newton per m <sup>2</sup> (eigenlijk Pascal)	N/ m <sup>2</sup> (eigenlijk Pa)
Oppervlakte	A	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
afstand (tot draaipunt)	l	meter	m
Uitrekking	U	meter	m

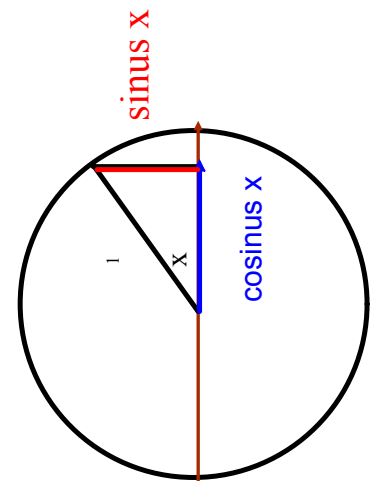
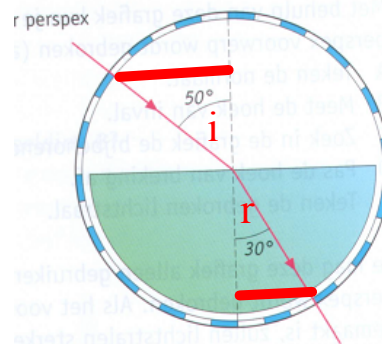
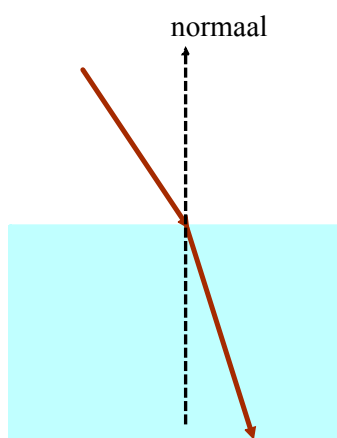
Zwaartekracht  
 $F_z = m \times 10$

Momentenwet  
 $F \times l = F \times l$

druk  
 $P = F : A$

veerconstante  
 $C = F : U$

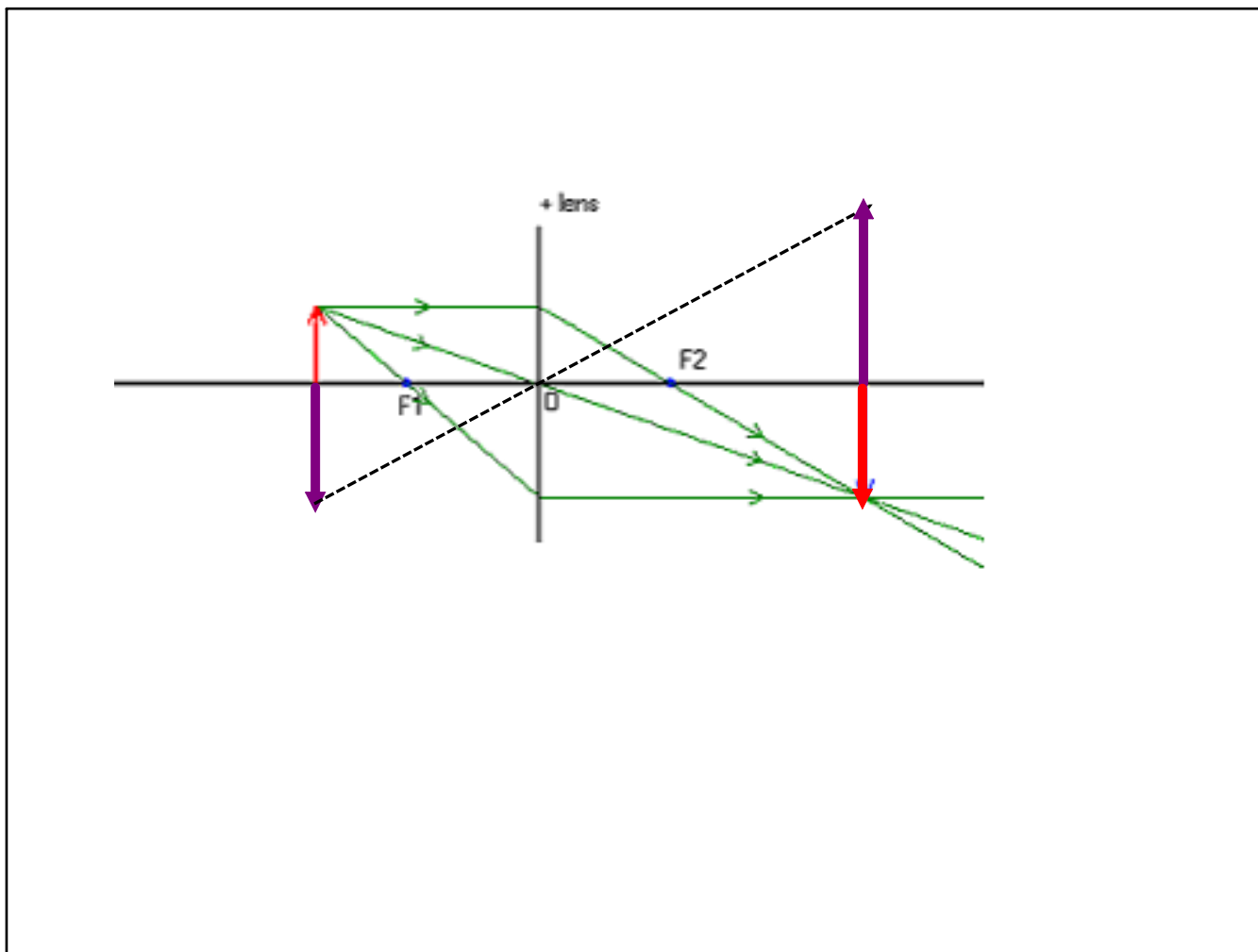
## Hoofdstuk 2 - Licht

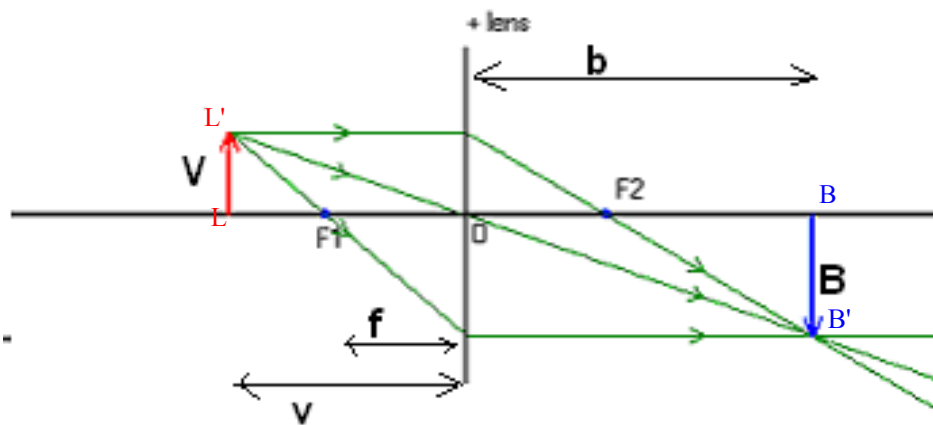


### Formule Brekingsindex

$$\text{Brekingsindex} = \frac{\text{Sin (hoek van inval)}}{\text{Sin (hoek van breking)}} = \frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r}$$



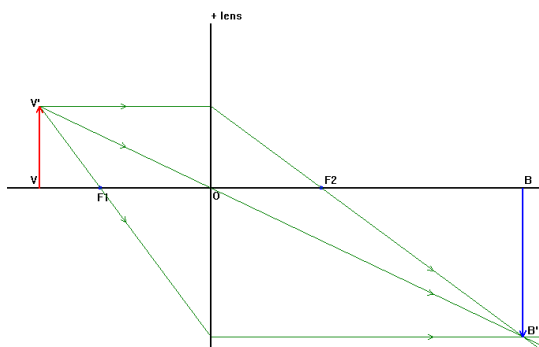




- Brandpunt - F
- Brandpuntsafstand - f
- beeldafstand - b
- voorwerpafstand - v
- Voorwerpgroote - V (of **L L'**)
- Beeldgroote - B (of **B B'**)
- Optisch middelpunt - O
- Vergrotingsfactor - N

$$\text{(vergroting) } N = \frac{\text{Beeldgrootte (B)}}{\text{Voorwerpsgrootte (V)}} = \text{—————} = 1,83 \text{ x}$$

$$\text{(vergroting) } N = \frac{\text{beeldafstand (b)}}{\text{voorwerpafstand (v)}} = \text{—————} = 1,83 \text{ x}$$



Op welke afstand zitten het Beeld, het Voorwerp en het Brandpunt (F) ?

$$1/f = 1/v + 1/b$$

Brandpunt	-F
Brandpuntsafstand	-f
beeldafstand	-b
voorwerpfstand	-v
Voorwerpgrootte	-V (of <b>L L</b> )
Beeldgrootte	-B (of <b>B B</b> )
Optisch middelpunt	-O
Vergrotingsfactor	-N

$$v = 12 \text{ cm} \text{ en } b = 16 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b} = 1/12 + 1/16 = 0,08333333 + 0,0625 = 0,14583333$$

Als  $\frac{1}{f} = 0,14583333$  dan is

$$f = \frac{1}{0,14583333} = 6,86 \text{ cm}$$

De vergroting N kan berekend worden door  $N = B/V$   
 De vergroting N kan ook berekend worden door  $N = b/v$

Voorbeeldsom:

Op het scherm is het beeld 120 cm hoog **dus  $B = 120$  cm**  
 Op de dia is datzelfde voorwerp 4 cm hoog **dus  $V = 4$  cm**

De afstand van de lens tot het Beeld is 400 cm **dus  $b = 400$  cm**

Brandpunt	- F
Brandpuntsafstand	- f
Beeldafstand	- b
Voorwerpafstand	- v
Voorwerpgrootte	- V
Beeldgrootte	- B
Optisch middelpunt	- O
Vergrotingsfactor	- N

a) Bereken de vergroting

$$N = B/V = 120 / 4 = 30$$

b) Bereken de voorwerpafstand

$$N = b/v \quad \text{dus } 30 = 400 / v \quad \text{dan is } v = 400/30 = 13,3 \text{ cm}$$

c) Bereken de brandpuntsafstand van de lens

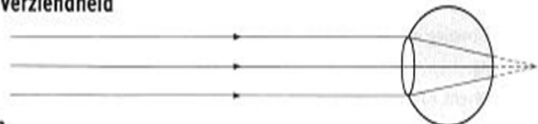
$$1/f = 1/v + 1/b = 1/13,3 + 1/400 = 0,075 + 0,0025 = 0,0775$$

$$\text{als } 1/f = 0,0775 \quad \text{dan is } f = 1 / 0,0775 = 12,9 \text{ cm}$$

Als  $f = 12,9 \text{ cm} = 0,129 \text{ m}$  dan is de sterkte  $S = 1/f = 1/0,129 = 7,75$  dioptrie

Verziend (veraf wel scherp zien - dichtbij lukt scherp zien niet goed)

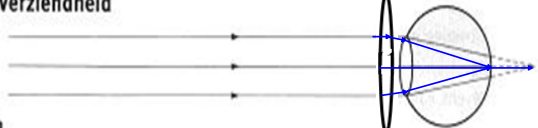
**Verziendheid**



a

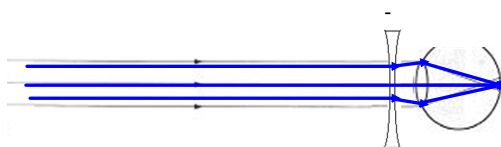
+

**Verziendheid**



a

Bijziend (dichtbij wel scherp zien - veraf niet scherp zien)



## Hoofdstuk 3 - Elektriciteit

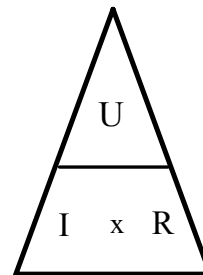
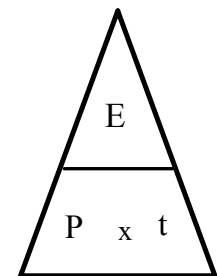
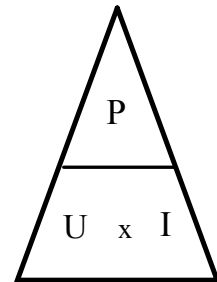
## Grootheden symbolen en eenheden Hoofdstuk 3

Grootheid	Symbol	Eenheid	Afkorting eenheid
Stroom	I	Ampère	A
Spanning	U	Volt	V
Weerstand	R	Ohm	$\Omega$
Vermogen	P	Watt kilowatt	W kw (1000 w = 1 kw)
Energie	E	Joule kilowattuur	J kwh (bij elektrische energie)
tijd	t	seconde uur	s h

## Formules

$$P = U \times I \quad E = P \times t$$

$$\text{nieuw } R = U/I$$





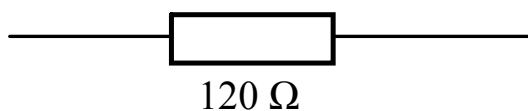
In veel elektrische apparaten is de verhouding tussen

spanning  $U$  (in Volt) en stroom  $I$  (in Ampère) een constante waarde  
**Deze constante noemen we de weerstand (eenheid ohm)**

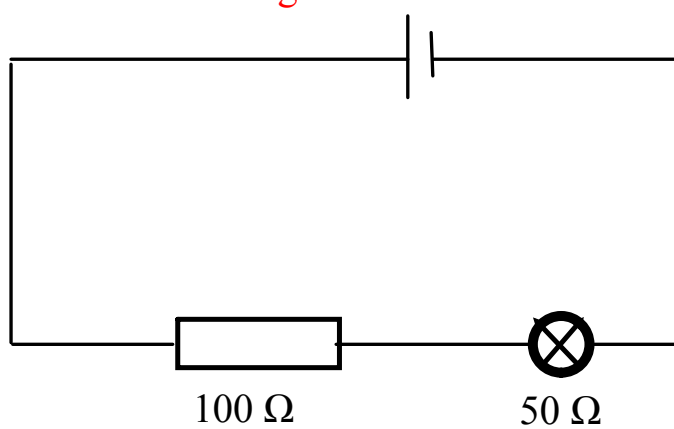
De weerstand is de eigenschap van een elektrisch apparaat om stroom tegen te houden.

Hoe hoger de weerstand, hoe minder stroom er door dit apparaat loopt.

er is ook een elektronisch component wat als enige functie het hebben van weerstand heeft. Het symbool daarvan is



Serieschakeling



Totale weerstand = 150 Ω

$$U_t = 30 \text{ V}$$

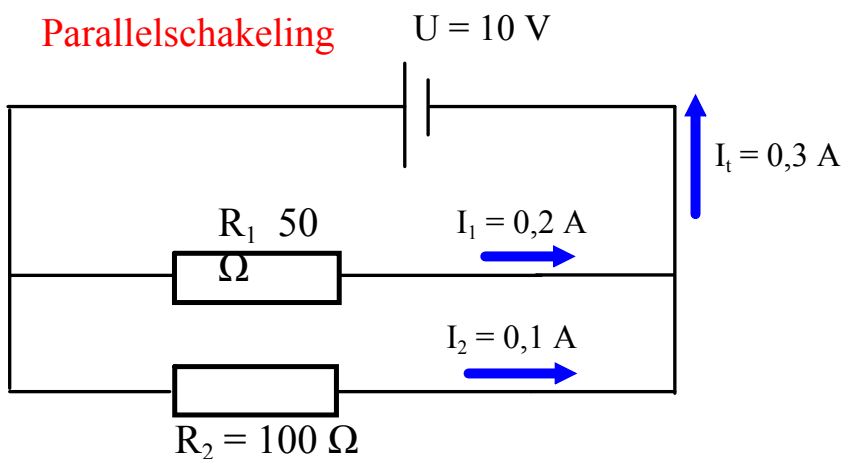
$$I_t = 0,2 \text{ A}$$

Dan is  $R = U : I$

$$R = 30 : 0,2 =$$

$$R = 150 \text{ Ω}$$

## Parallelschakeling



$$U_t = 10 \text{ V}$$

$$I_t = 0,3 \text{ A}$$

$$\text{Dan is } R_t = U_t : I_t$$

$$R_t = 10 : 0,3 =$$

$$R = 33,3 \Omega$$

$$\text{Of } 1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 = 1/50 + 1/100 = 0,02 + 0,01 = 0,03$$

$$\text{dus } 1/R_t = 0,03 \text{ dan is } R_t = 1/0,03 = 33,3 \Omega$$

Vermogen  $P$ ; de hoeveelheid energie die in 1 seconde wordt omgezet

$$P = U \times I$$

$$E = P \times t$$

Vermogen in Joule ( $w_x s$ ). Elektrisch vermogen vaak in  $Kw_x h$

## Hoofdstuk 4 - energie

$$Q \text{ (energie)} = m \times c \times \Delta T$$

Q (energie)	in Joule
m (massa)	in gram
c (soortelijke warmte)	in Joule/gram °C
ΔT (temperatuurverschil)	in graden Celcius (°C)