

Natuurkunde op de tast

WND-conferentie | 17 december 2022

Visio 

Ilse Disseldorp

Koninklijke Visio

Visio Onderwijs Rotterdam

- Natuurkunde & nask1
- Techniek

Projectleider Kies Exact



Meer informatie

In de notities bij deze slides vind je achtergrondinformatie en linkjes naar uitgebreide documentatie.

Kijk voor een overzicht van de beschikbare informatie ook eens op:
eduvip.nl/natuurkunde

Of neem contact op met de Helpdesk:
natuurkunde@visio.org
eduvip.nl/helpdesk-exact

Cluster 1

Voor leerlingen met een visuele beperking:

- Gezichtsscherpte veraf maximaal 0.3
- Gezichtsscherpte nabij is kleiner of gelijk aan 0.25
- Gezichtsveld is kleiner of gelijk aan 30 graden
- CVI: Leerlingen met CVI die niet aan de oogheeskundige indicatiecriteria voldoen, komen ook in aanmerking voor een arrangement

Beperking gezichtsscherpte



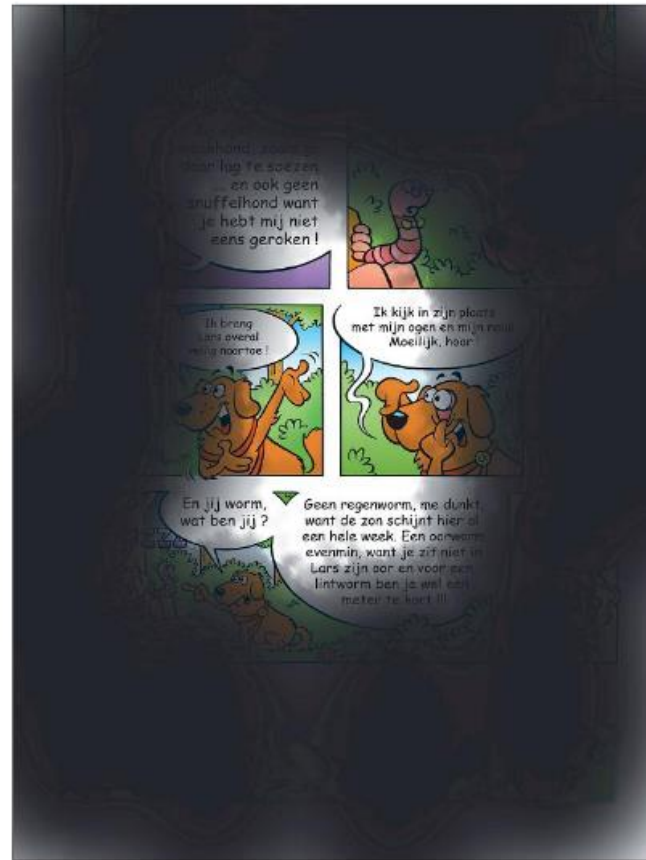
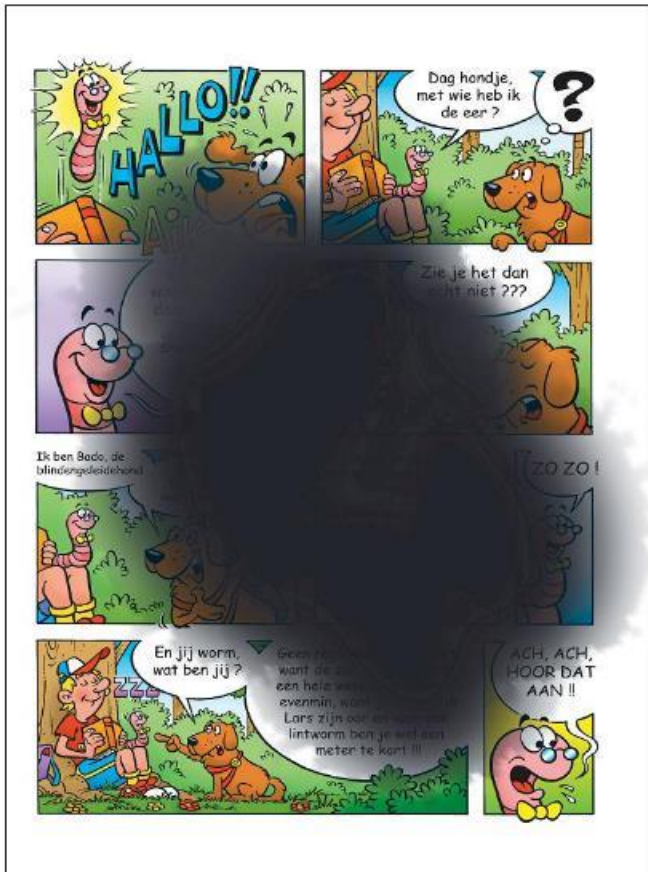
6 Metre Eyechart 6/36



6 Metre Eyechart 6/60



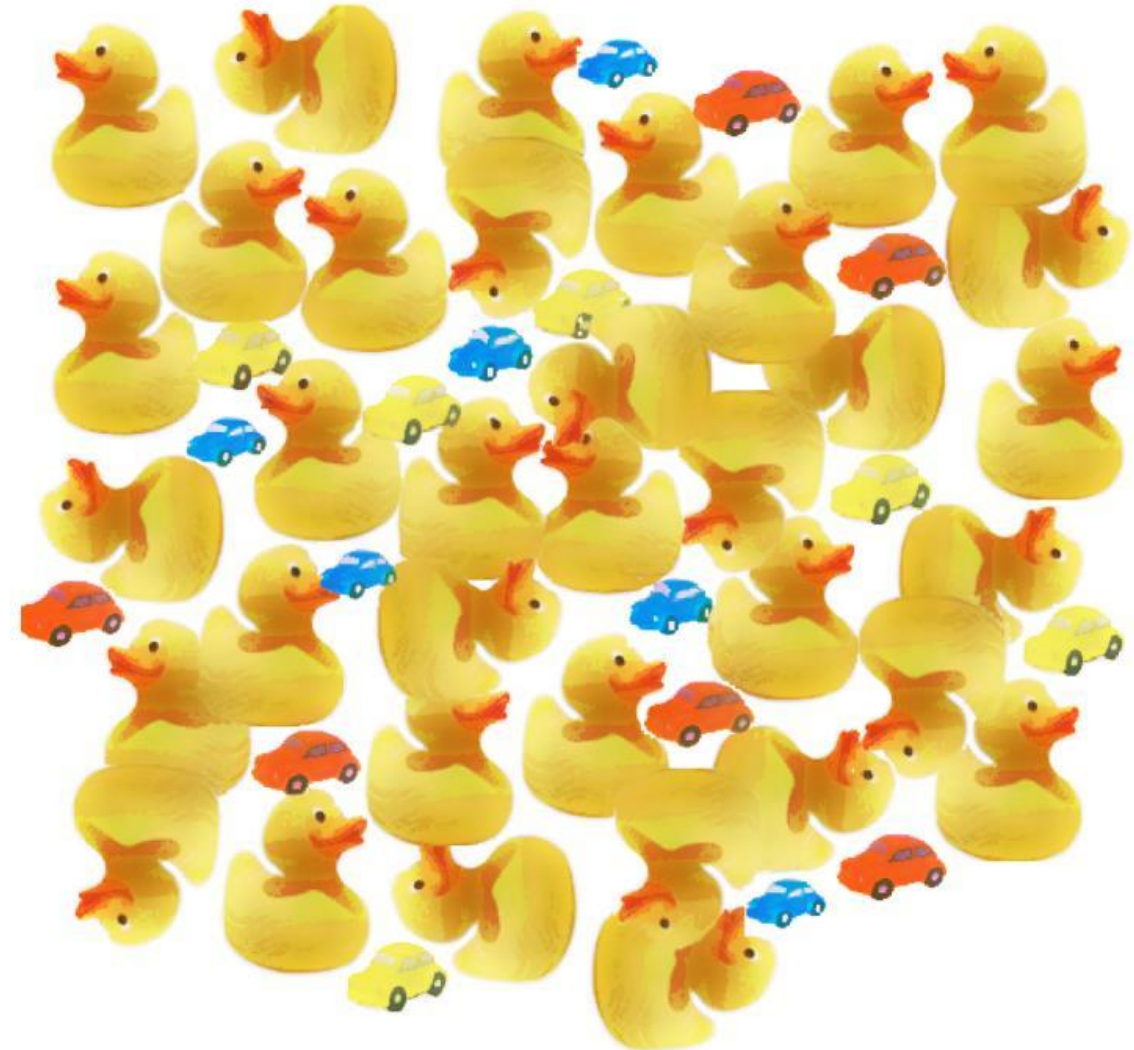
Beperking gezichtsveld



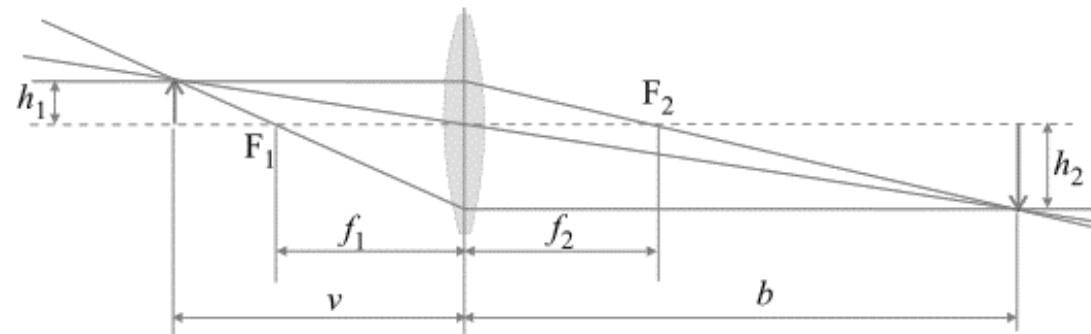
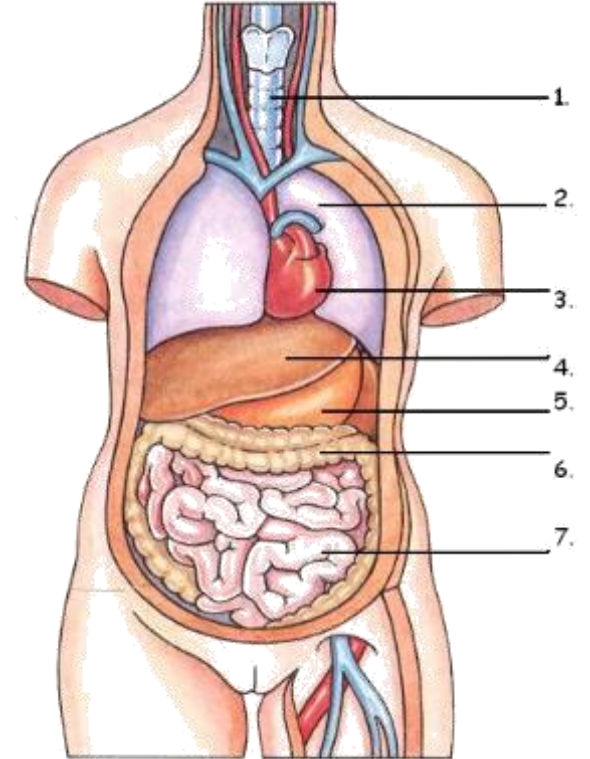
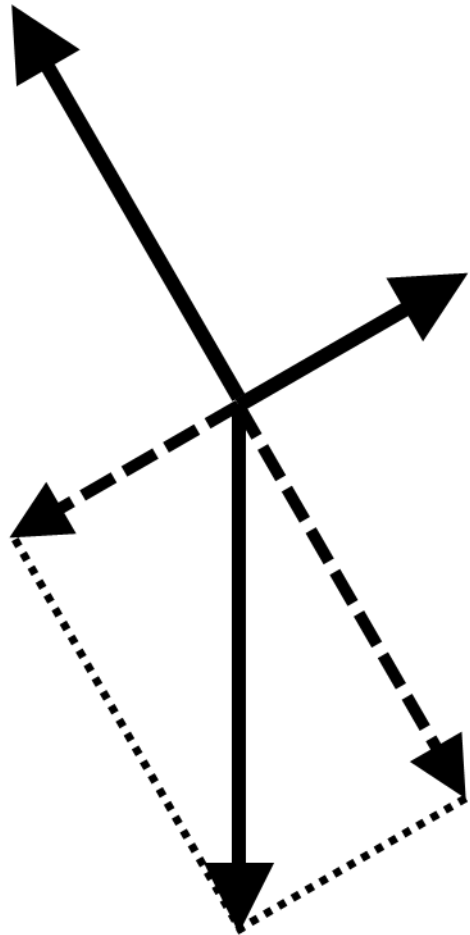
CVI: cerebral visual impairment cerebrale visuele inperking

Stoornis in de informatieverwerking in de hersenen met vele verschijningsvormen. Bijvoorbeeld:

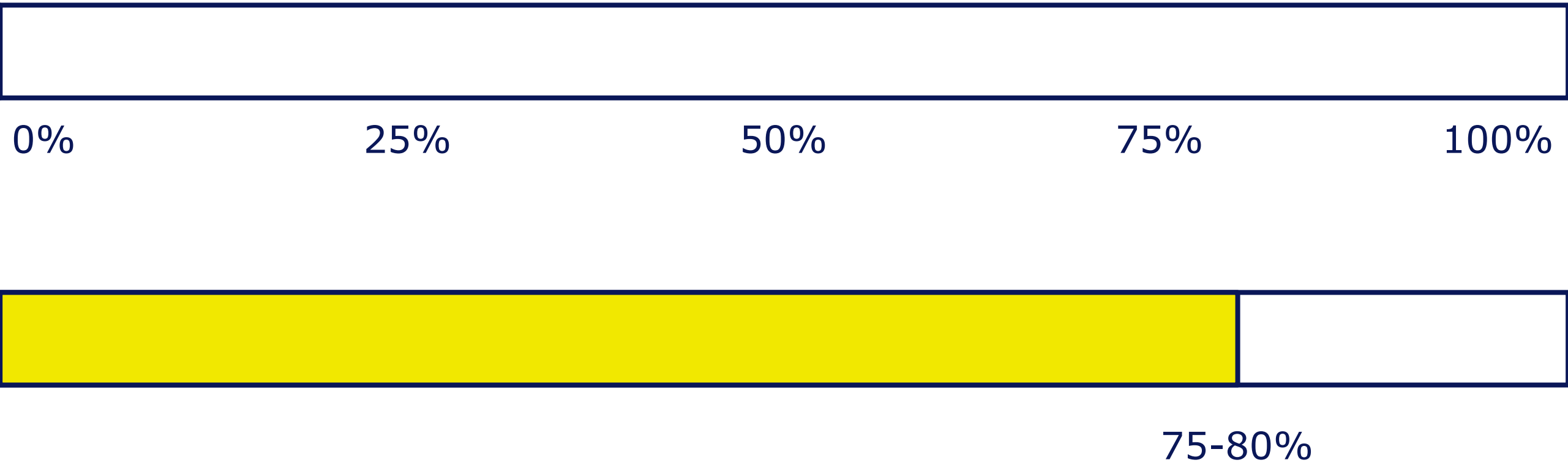
- Gebrek aan overzicht
- Moeite met samenhang
- Moeite om informatie te vinden in een drukke afbeelding of op een kaart
- Moeite met het inschatten van afstanden of snelheden



Lastige afbeeldingen



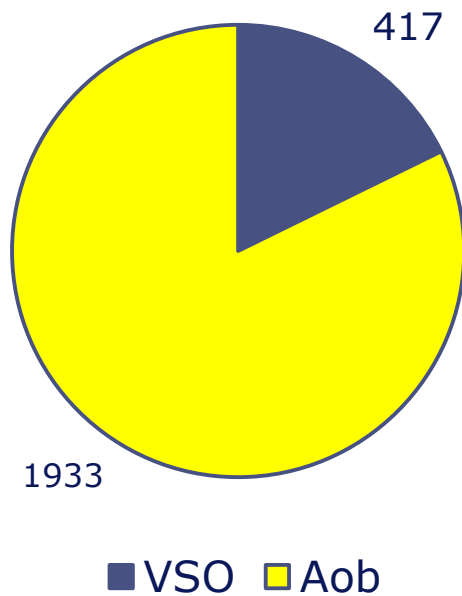
Hoeveel procent van de leerlingen met een visuele beperking gaat naar het regulier onderwijs?



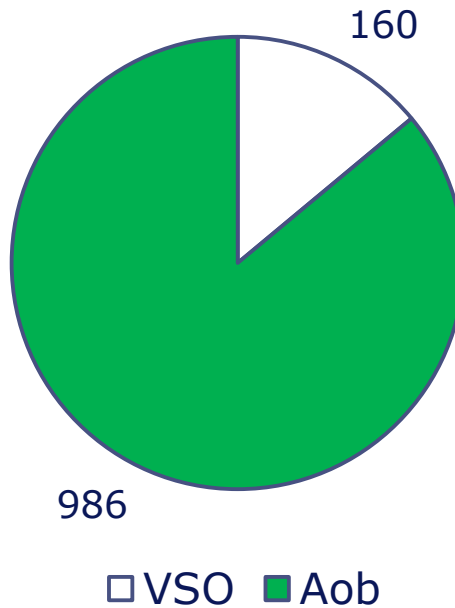
Hoeveel leerlingen gaan naar het regulier onderwijs?

Van alle schoolsoorten:

Visio leerlingen



Bartiméus leerlingen

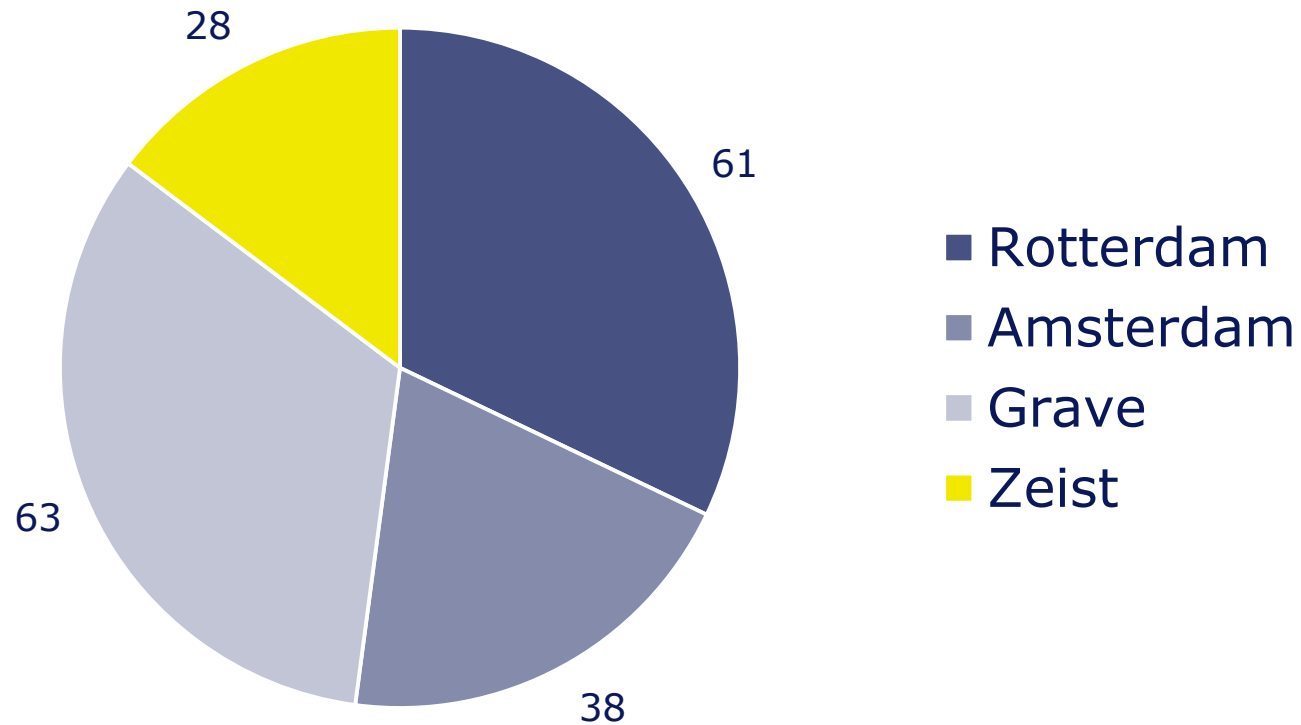


Aob

- Ambulante onderwijskundige begeleiding
- Aob'er ondersteunt leerling, mentor, docenten en ouders
- School krijgt budget van € 3.000 tot 8.000 per jaar

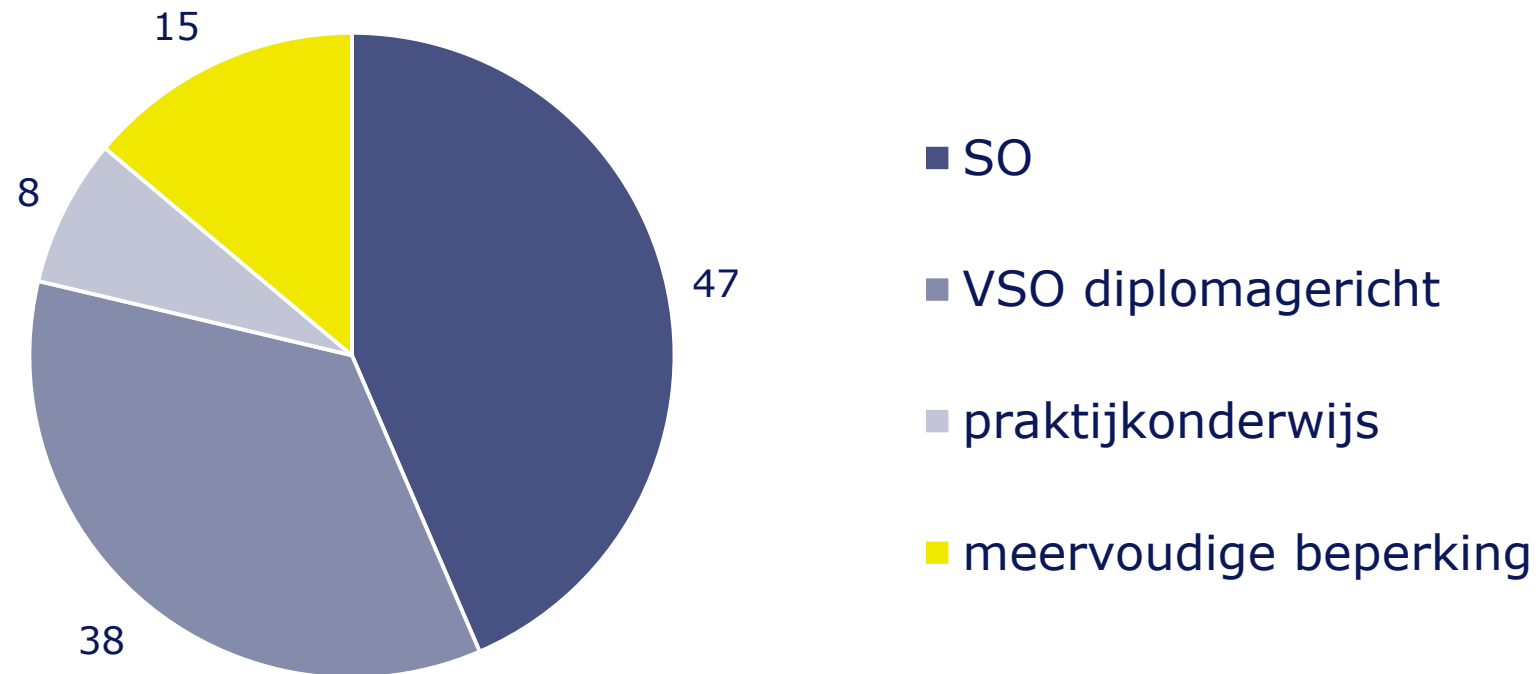
Ongeveer 200 VSO cluster 1 leerlingen in Nederland

VSO cluster 1 leerlingen in Nederland

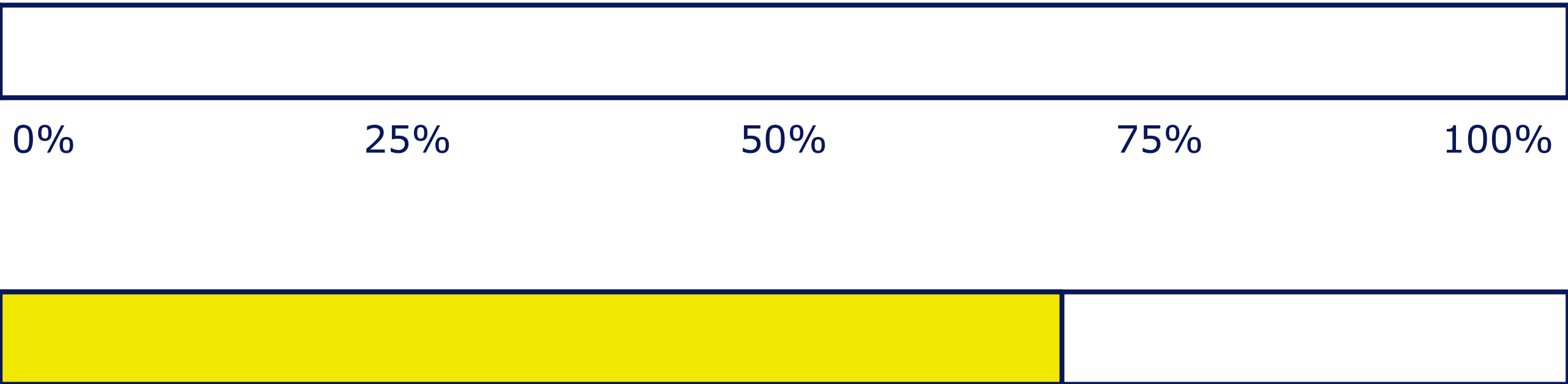


De school in Rotterdam

Leerlingen van Visio Rotterdam



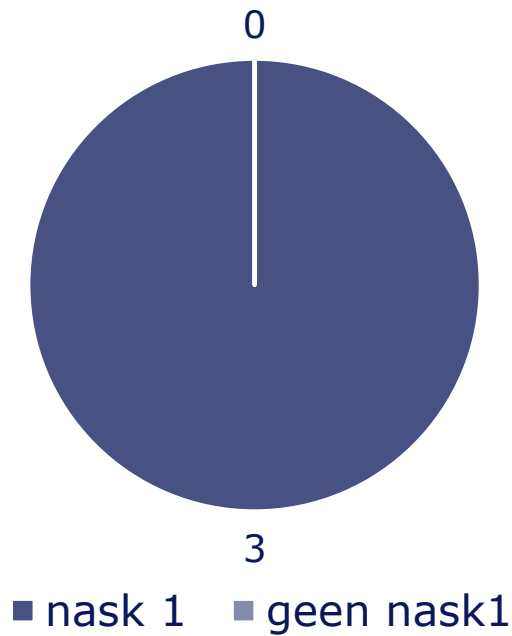
Welk percentage van de leerlingen in Rotterdam kiest natuurkunde als eindexamenvak?



Twee derde

Doen de blinde leerlingen ook eindexamen?

Blinde mavo leerlingen



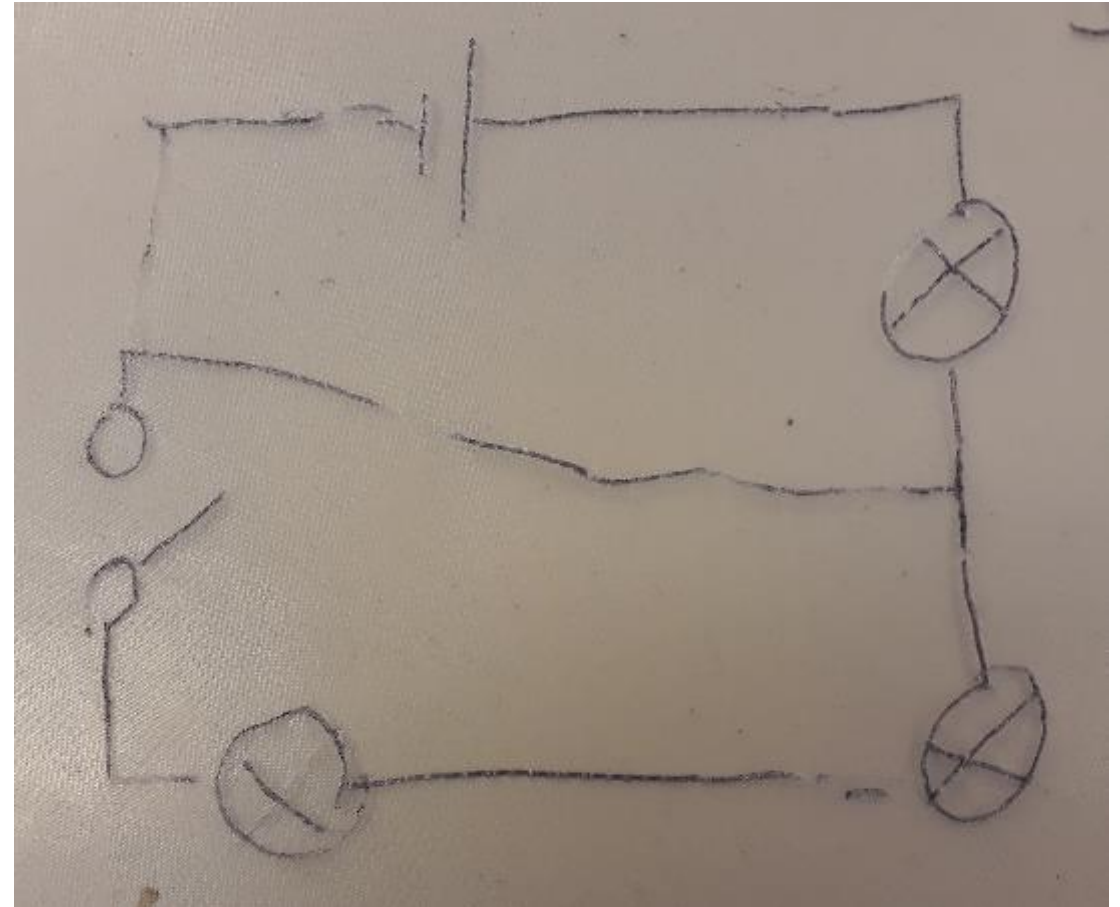
Blinde/braille havo leerlingen



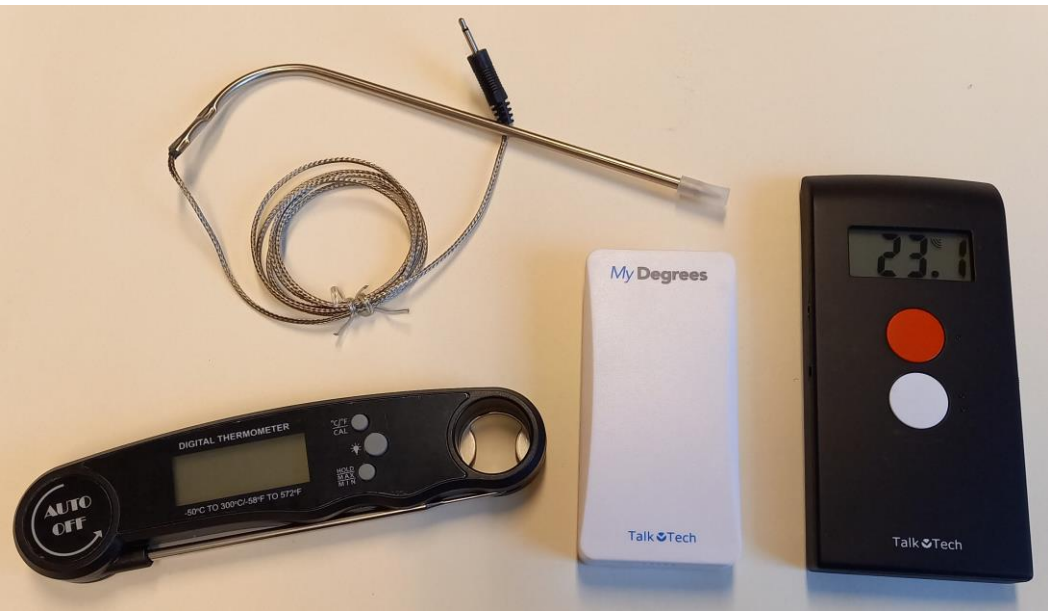
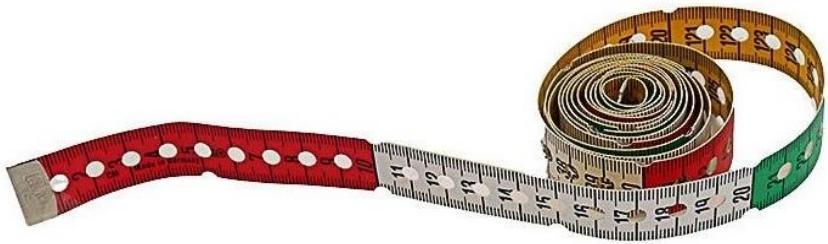
Doen blinde leerlingen ook practica?

Jazeker!

- Dichtheid
- Veerconstante, treksterkte
- Elektrische schakelingen
- Systemebord
- Demonstratiepractica



Practicummaterialen



Moet je als docent van een blinde leerling braille kennen?

Nee, maar je moet wel een aantal aanpassingen in de notatie kennen.

•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j

•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t

•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••
u	v	w	x	y	z

Bijzonderheden van het brailleschrift

- $2^6 = 64$ karakters mogelijk
- Geen aparte tekens voor hoofdletters en cijfers
- Geen opmaak mogelijk (exponenten, subscripten, breuken)
→ lineaire notatie



a	A	1	a	a → _a	a → ^a
•	⠠	⠼	⠨	⠨⠠	⠨⠠

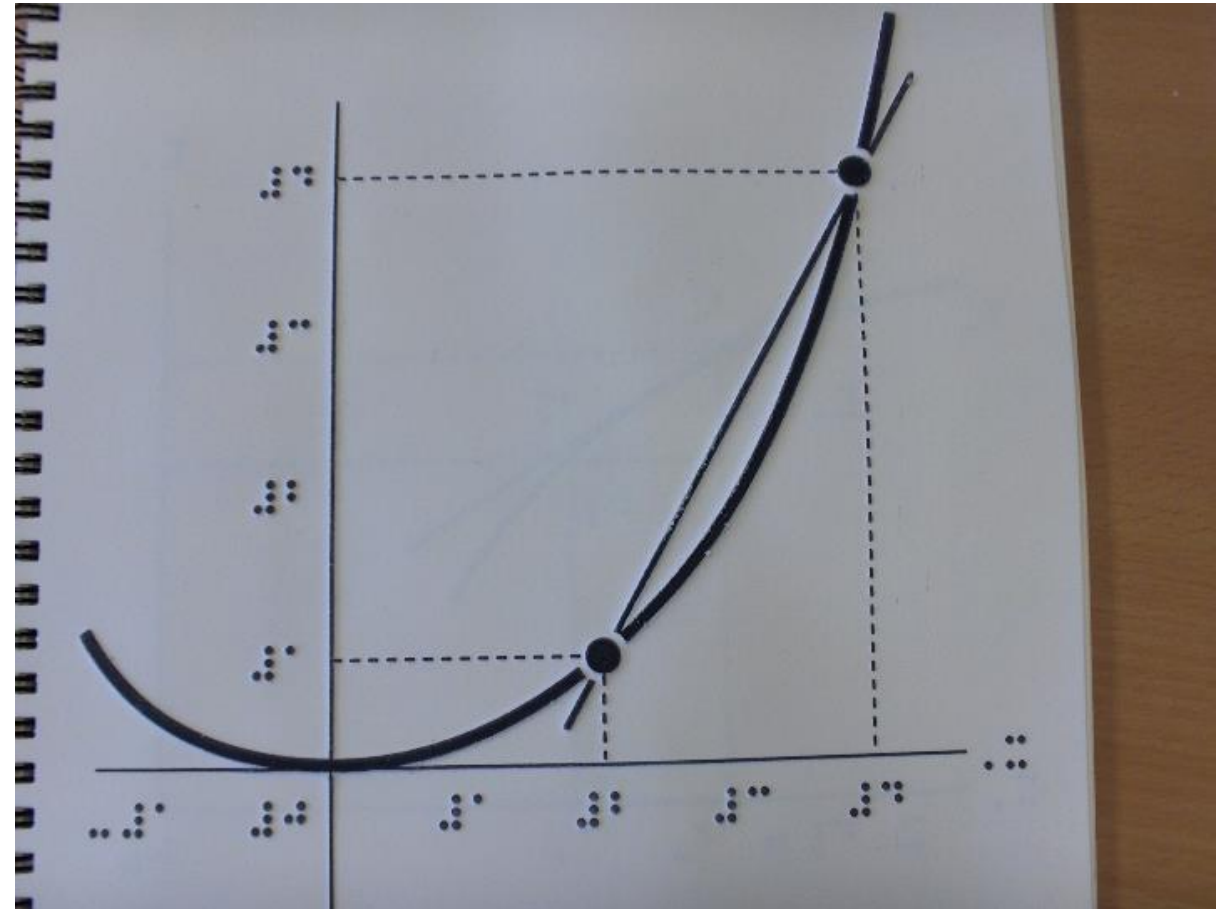
g	G	7	Y	g	g
⠨⠠	⠠⠨	⠨⠠	⠨⠠	⠨⠠	⠨⠠

	Gewone notatie	Lineaire wiskunde notatie
Breuken	$\frac{3x - 1}{2x^2}$	$(3x-1)/(2x^2)$
Exponenten	x^{2x+1}	$x^{(2x+1)}$
Wortels	$\sqrt{2x}$	$\text{sqrt}(2x)$
Subscripten	F_z	F_z
Hoeken en graden	$\angle i = 90^\circ$	$\text{hoek}(i) = 90 \text{ gr}$
Goniometrie	$\sin^{-1}(37)$	$\text{arcsin}(37)$
Atoomsoorten	${}_{92}^{235}\text{U}$	$_92^{235} \text{U}$
Griekse alfabet	$\pi, \alpha, \beta, \Delta$	$\text{pi of } \sim p, \sim a, \sim b, \sim D$

Beeldvorming voor blinde leerlingen: voelbare tekeningen

- Methodegebonden
- Thematisch

Worden gemaakt door [Dedicon](#)



Ervaren hoe je een voelbare tekening bekijkt

- Pak de envelop aan
- Sluit je ogen
- Pak één tekening uit de envelop
- Geef de envelop door (houd je ogen dicht)

Probeer op de tast uit te vinden wat er op de tekening staat

Het belang van beschrijvingen

Zonder beschrijving is een voelbare tekening slechts een wirwar van lijnen.

Het is lastig om op de tast vormen te herkennen:

- Zoals het verschil tussen een vierkant en rechthoek
- Dus benoem de vorm én wat het voorstelt

Leerlingen missen vaak informatie:

- Tekst en getallen
- Eigenschappen: parallel, loodrecht, etc.

Beeldbeschrijving: tips

Begin met het grotere geheel, daarna de details.

Geef specifieke aanwijzing over de positie van iets:

- Links bovenaan de bladzijde
- Aan het rechteruiteinde van de horizontale as, er vlak onder

Benoem herkenbare vormen (driehoek, cirkel) en wat ze voorstellen.

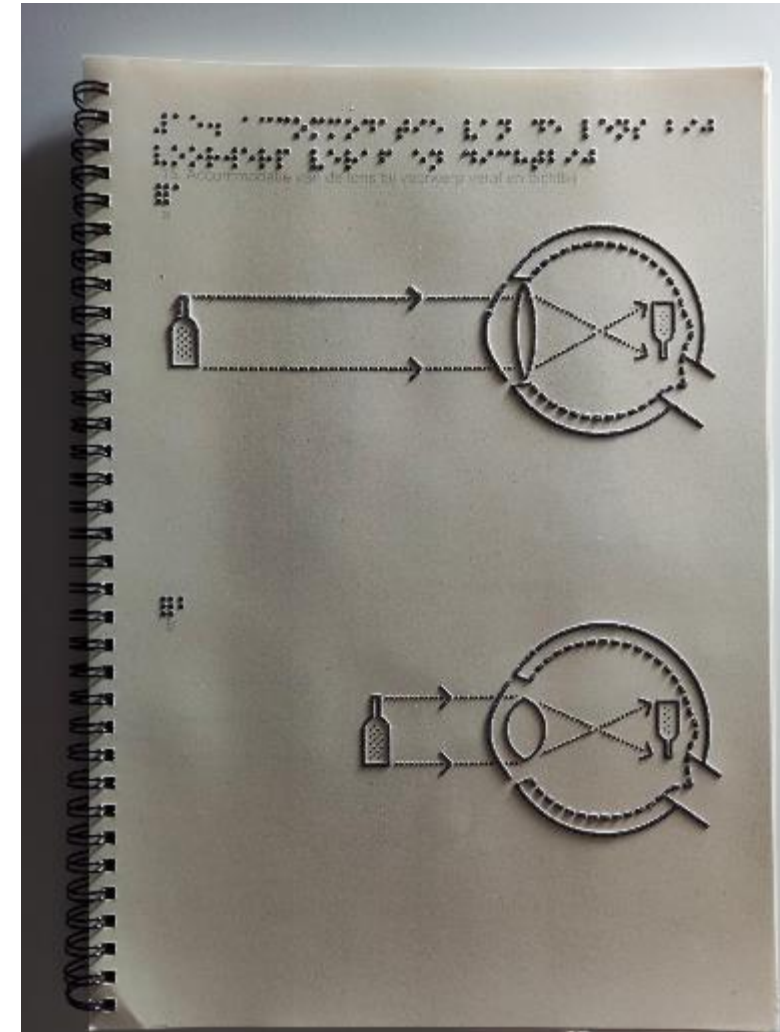
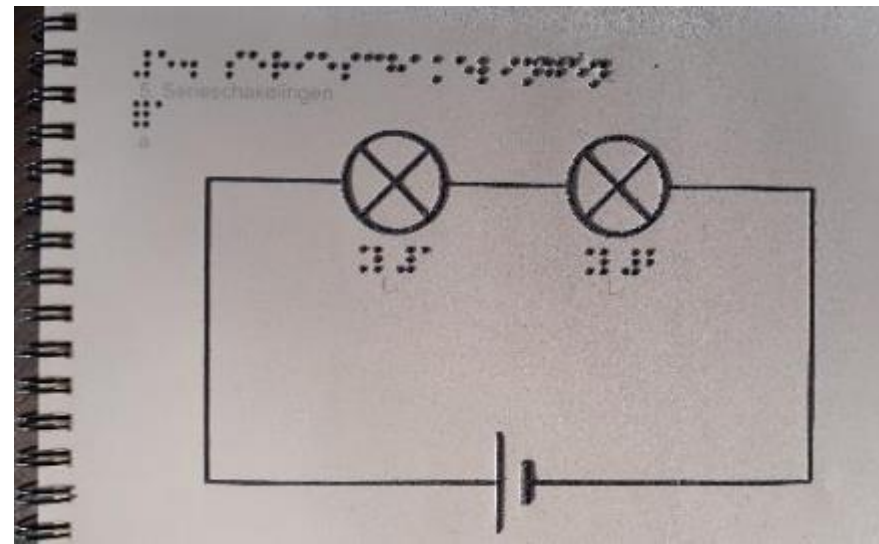
Benoem alle tekst en cijfers die erbij geschreven zijn.

Bij toetsen kun je een schriftelijke beeldbeschrijving geven.

Thematische voelbare tekeningen

In de serie 'Op de tast' zijn verschenen:

- Elektriciteit
- Het oog (ook over lenzen en licht)
- Grafieken van beweging
- Periodiek systeem van de elementen
- Structuurformules



Rasterbord

eduvip.nl/natuurkundebox

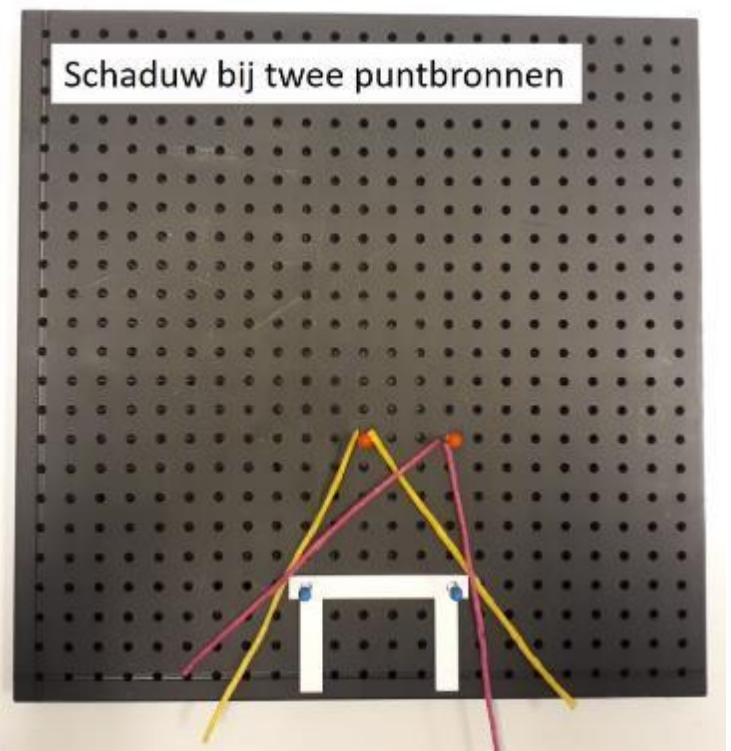
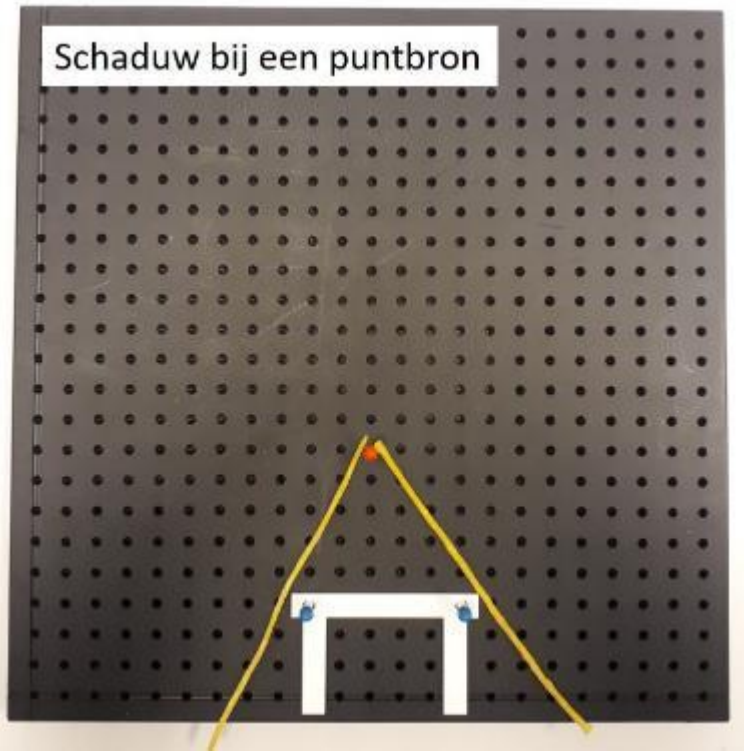
eduvip.nl/product/natuurkundebox

Rasterbord

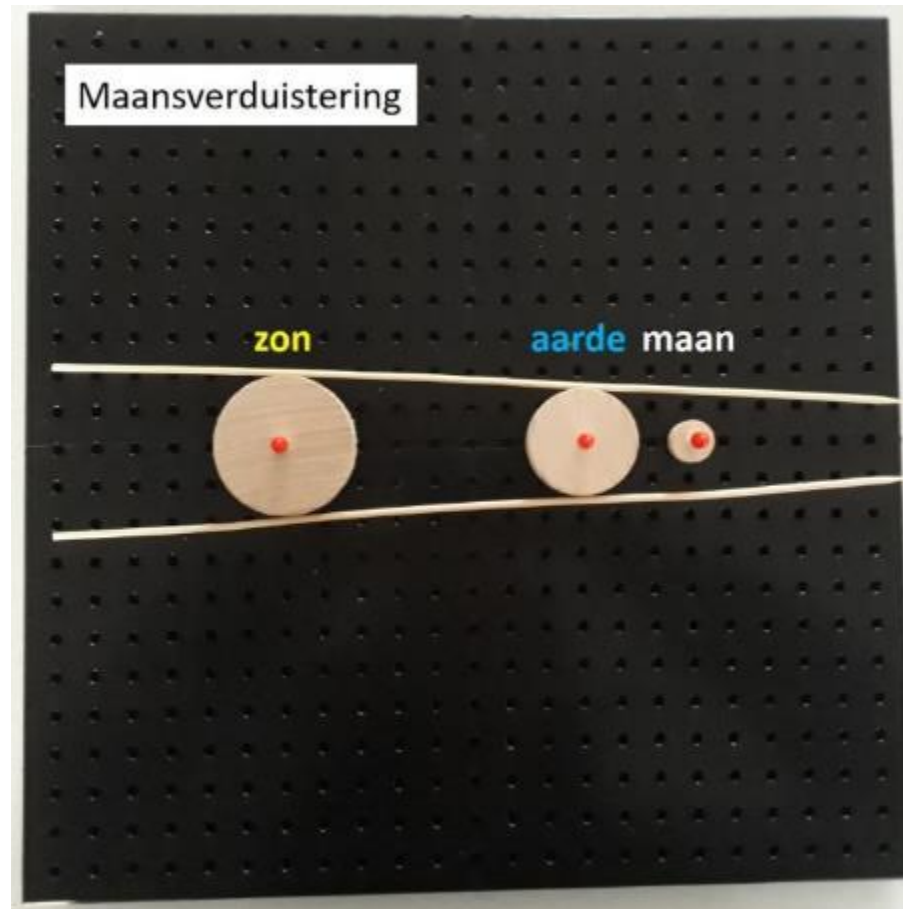
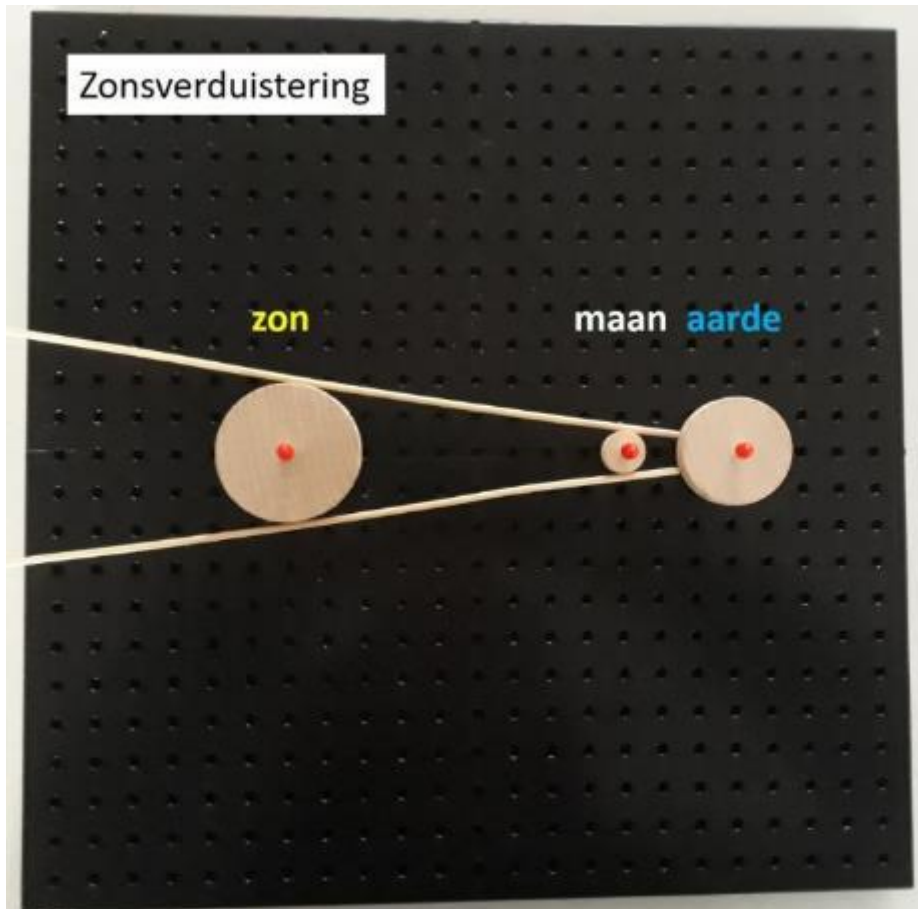
- Allerlei pinnetjes
- Wikki stix
- Saté prikkers
- Katrolwielen
- Tafel, parasol, 2 balken
- Elastiekjes
- Kneedgum



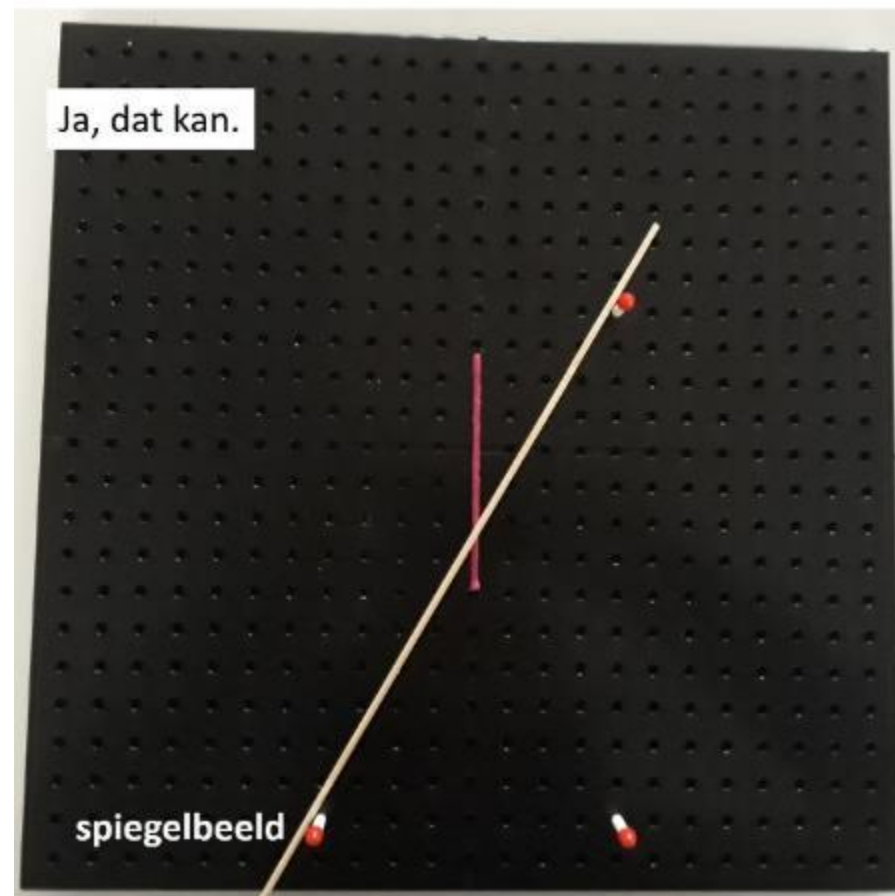
Schaduwen



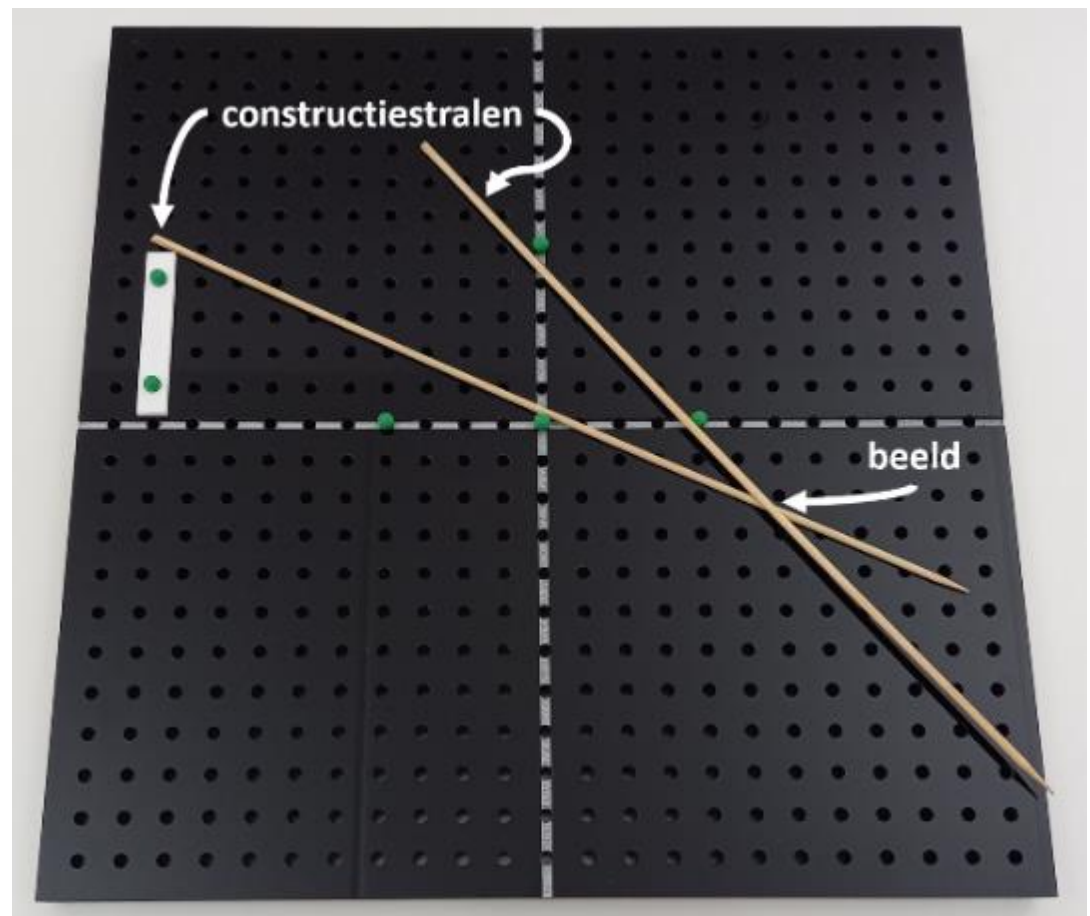
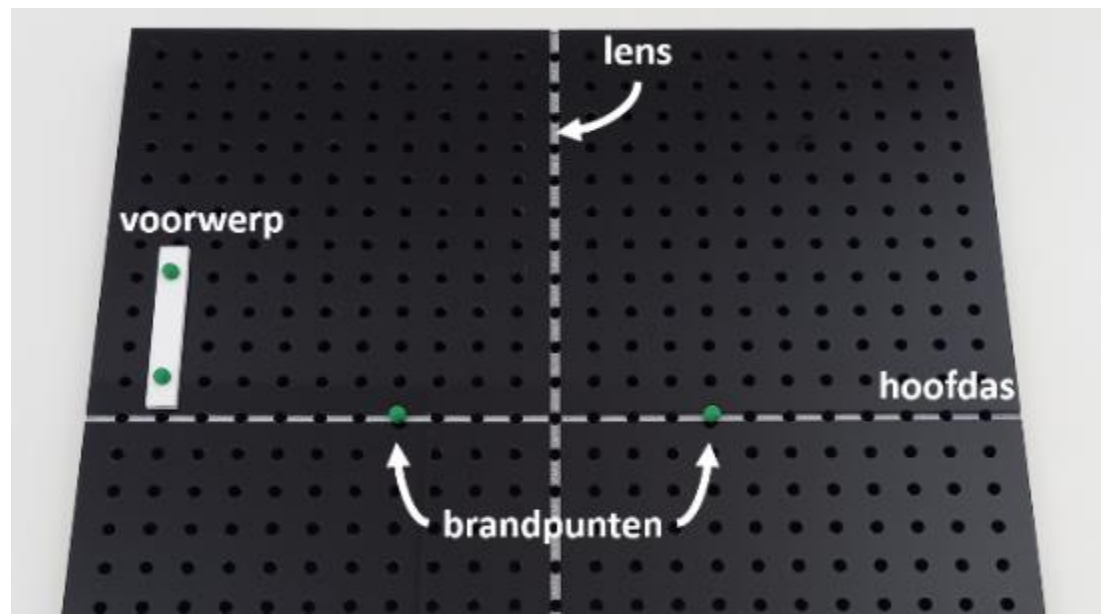
Zons- en maansverduistering



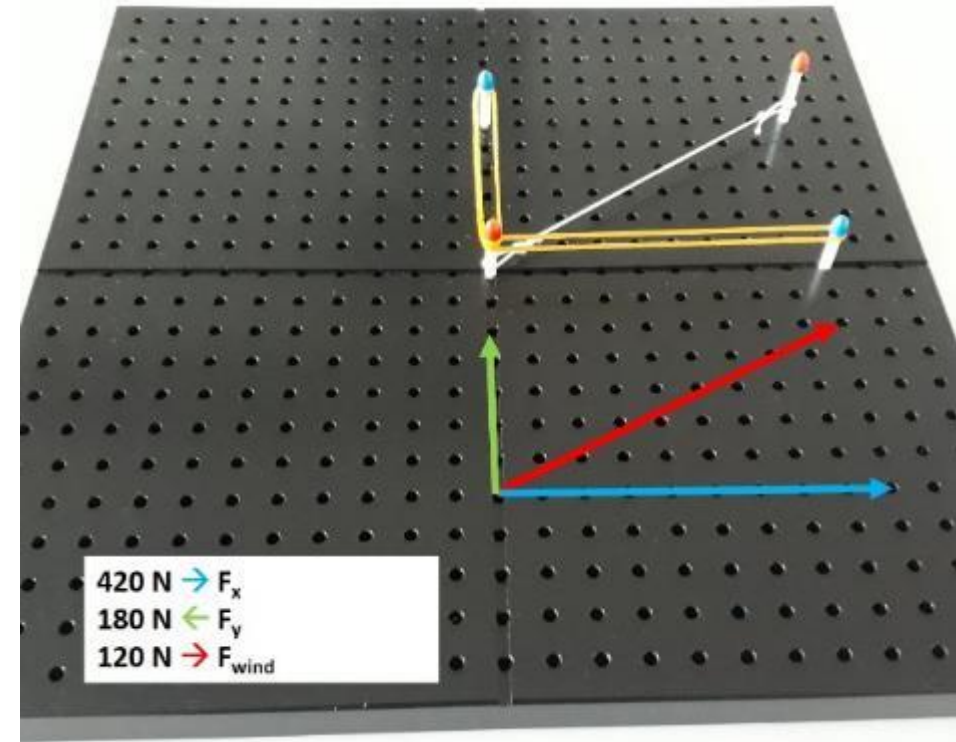
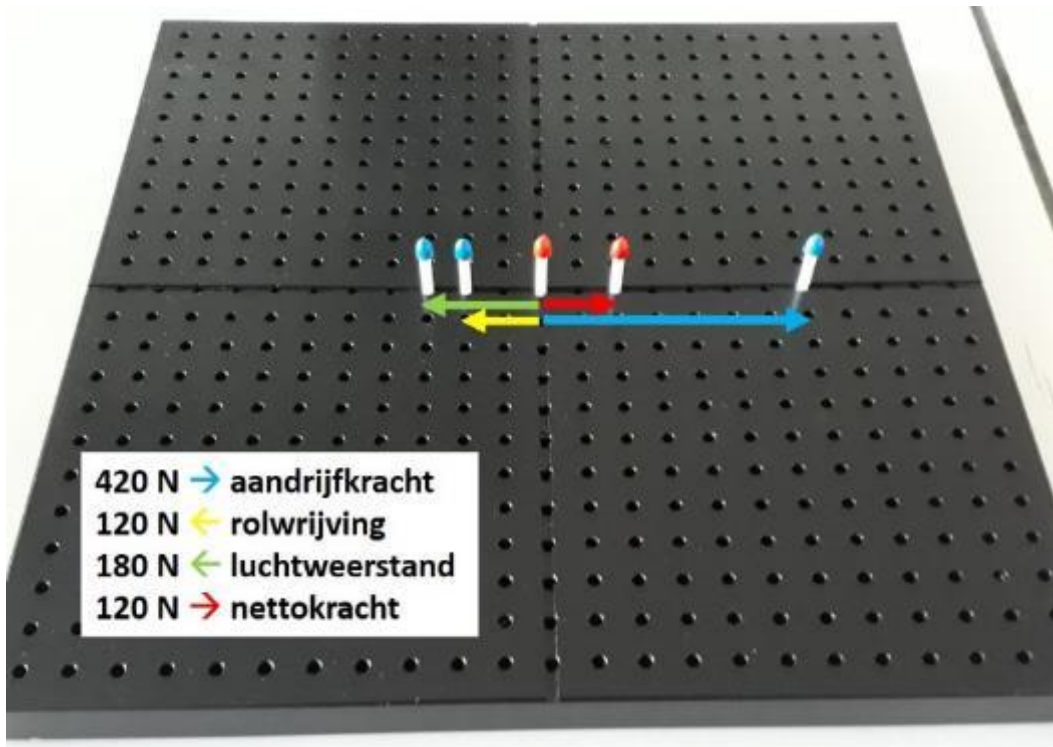
Spiegelen



Positieve lens



Krachten optellen op het rasterbord



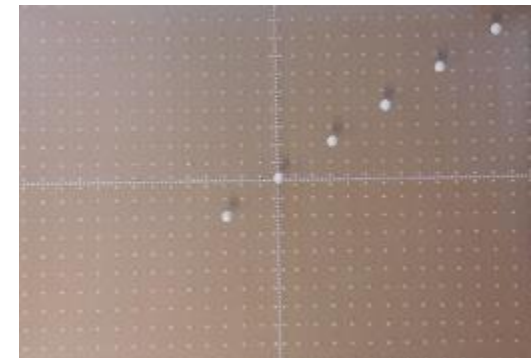
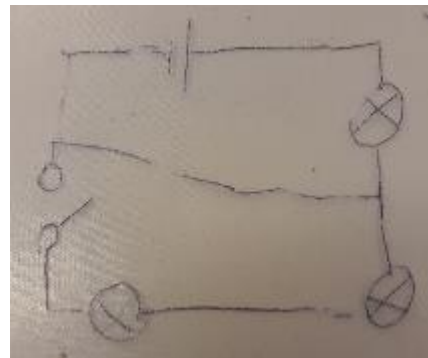
Tekenfolie en tekenmat van rubber

Tekenmat van rubber

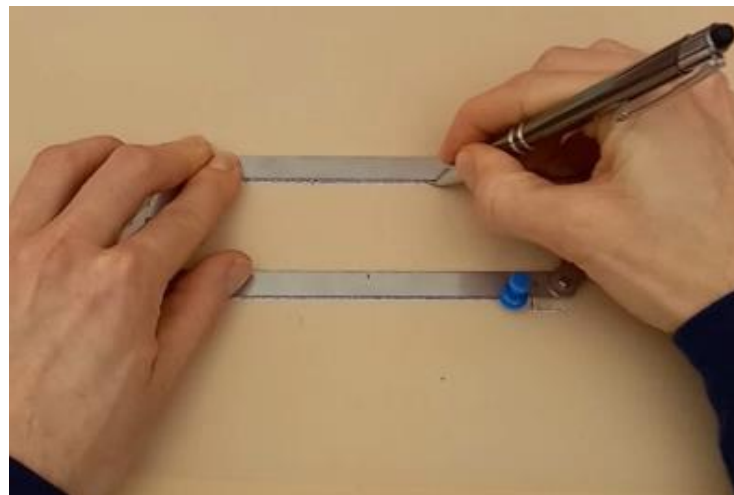
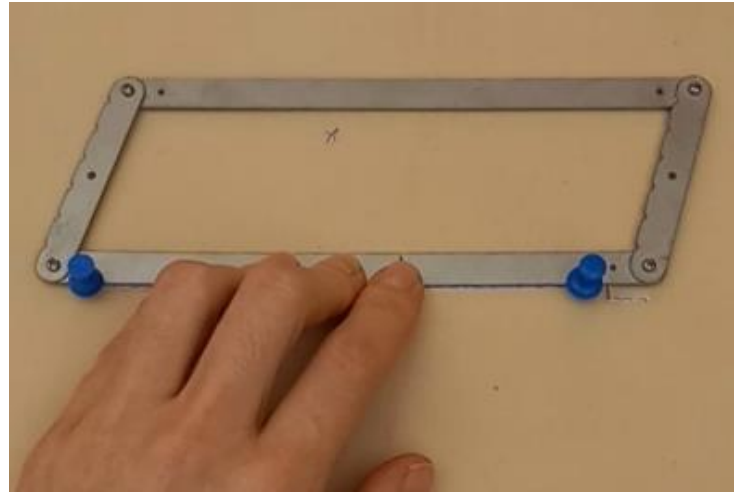
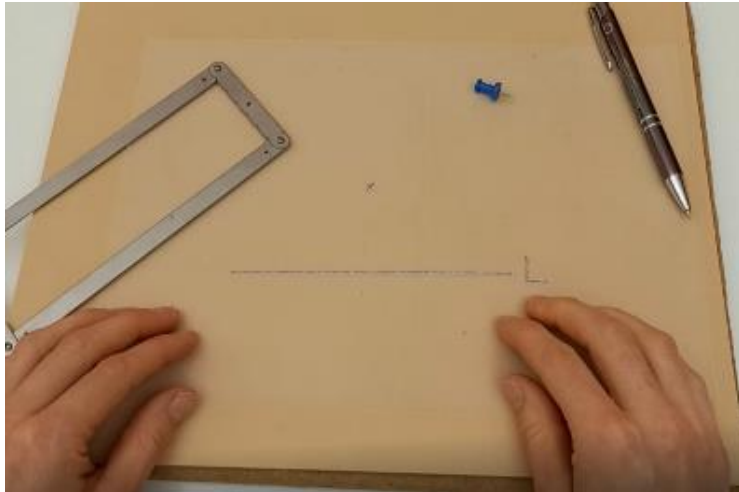
- Tekenfolie A4
- Tekenfolie groot (27x34 cm)
- Tekenfolie met assenstelsel

Te gebruiken met:

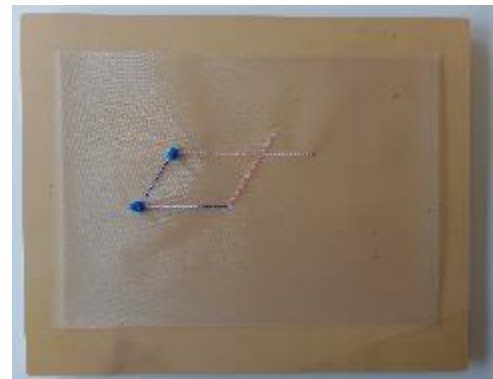
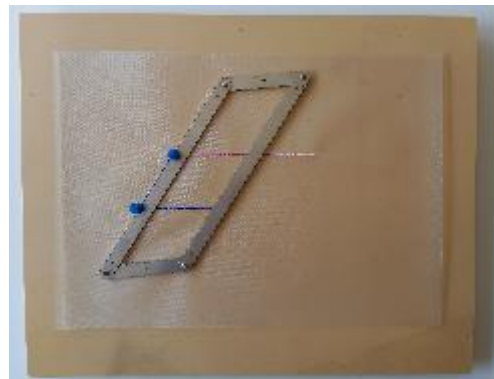
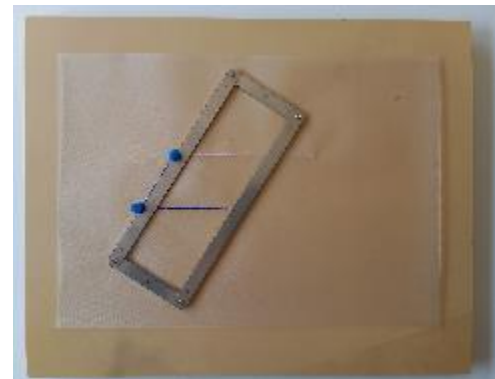
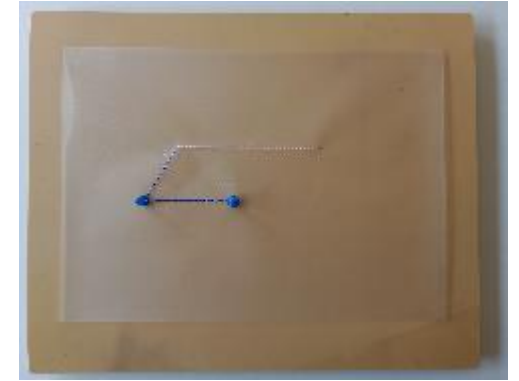
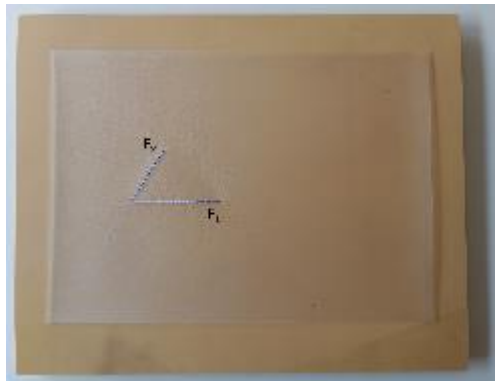
- Liniaal
- Vouwbaar parallellogram
- Koershoekmeter



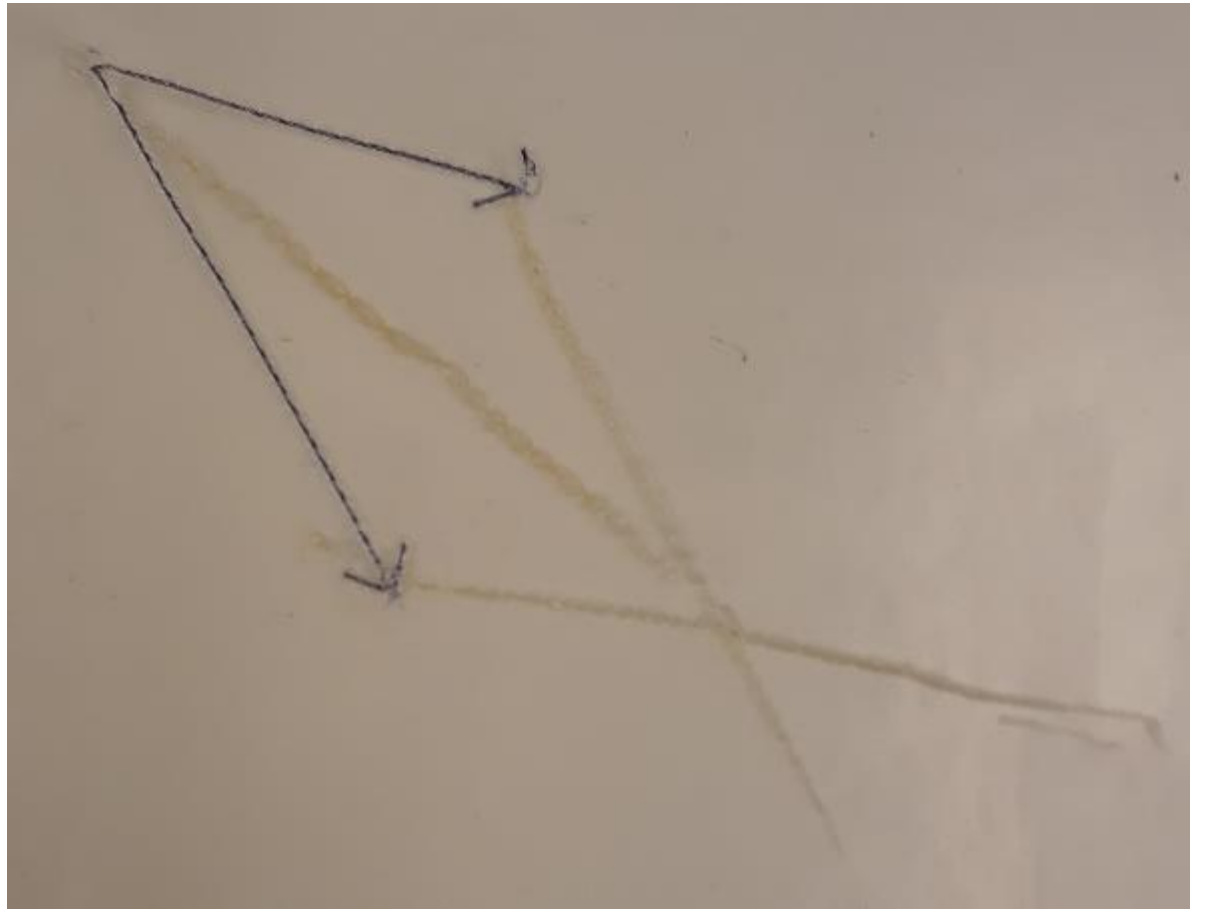
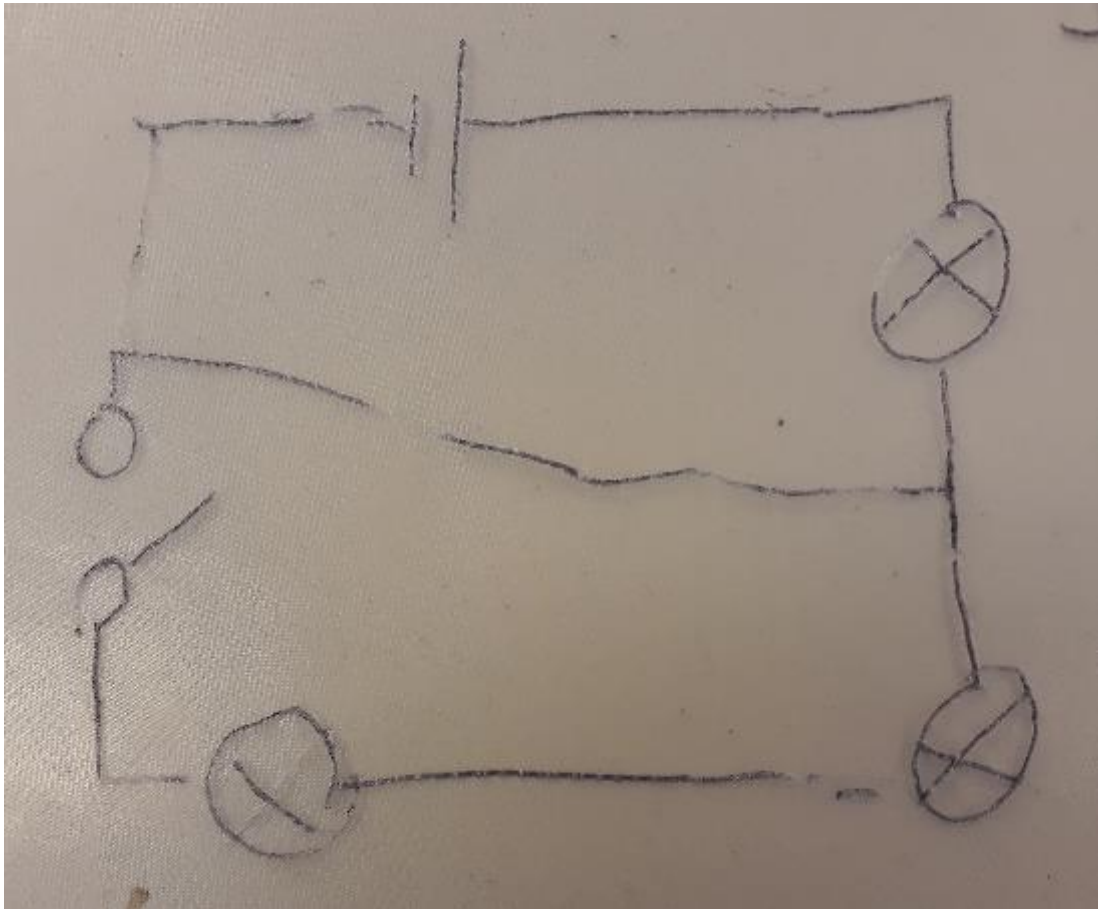
Evenwijdige lijnen



Krachten: parallelogrammethode



Resultaat



Roosterpapier + prikbord

Roosterpapier

6 Varianten

Bestellen bij [Dedicon](#)

Prikbord

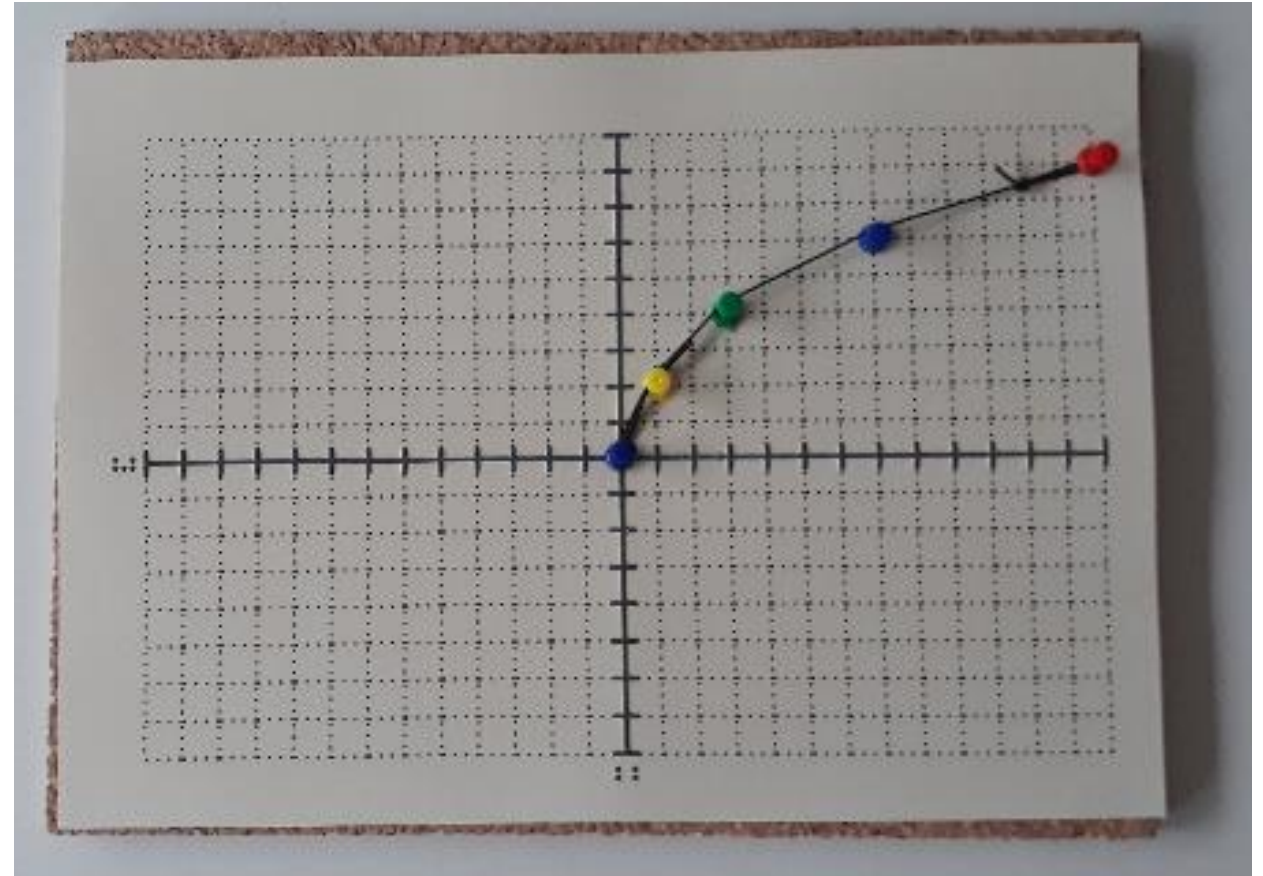
Bestellen in [eduVIP webshop](#)

A4 formaat

Groot (rubberen mat)

Punaises

Elastiek



Vragen?

eduvip.nl/natuurkunde

natuurkunde@visio.org

eduvip.nl/helpdesk-exact