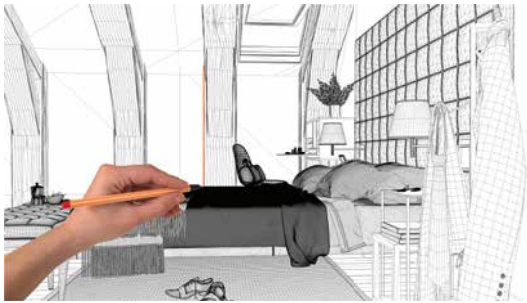


# 2.1

## Rechten

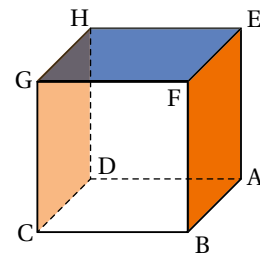
### 1 Onderlinge ligging van vlakken en rechten in de ruimte



Als we tekenen, werken we in het vlak: ons tekenblad, het bord...

In de ruimte kun je werken met meerdere vlakken.

Je kunt het plafond, de zijmuren en de vloer van een kamer als vlakken beschouwen.

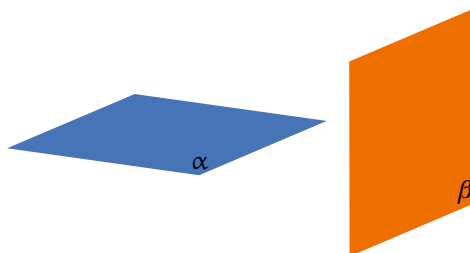


Als twee vlakken elkaar snijden, dan krijg je een rechte.

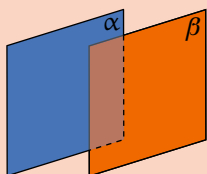
We bekijken de vlakken van een kubus.

- De oranje ingekleurde vlakken zijn evenwijdig.
- Het blauw ingekleurde vlak snijdt elk oranje vlak.
- Het blauwe en het lichtoranje vlak snijden elkaar volgens de rechte GH.

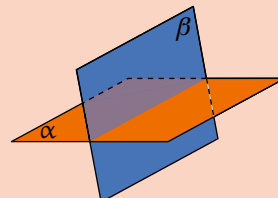
In de ruimtemeetkunde wordt een vlak vaak voorgesteld door een parallellogram en benoemd met een Griekse letter zoals  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  en natuurlijk ook  $\pi$ .



#### evenwijdige en snijdende vlakken



of



**Evenwijdige vlakken** zijn vlakken die geen enkel punt gemeenschappelijk hebben of vlakken die samenvallen.

Notatie:  $\alpha \parallel \beta$

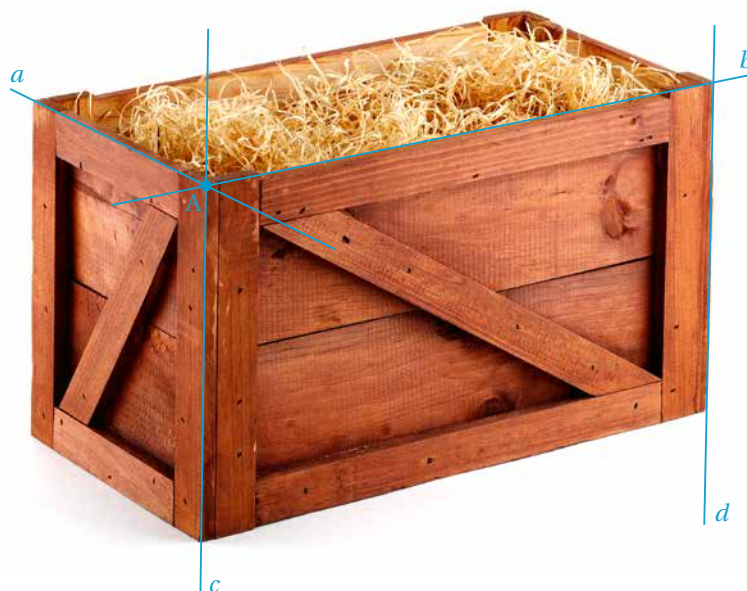
**Snijdende vlakken** hebben oneindig veel punten gemeenschappelijk die de snijlijn vormen van die twee vlakken.

Notatie:  $\alpha \not\parallel \beta$

De rechten  $c$  en  $d$  zijn **evenwijdig**.  
Ook als twee rechten samenvallen,  
noemen we ze evenwijdig!

De rechten  $a$  en  $b$  **snijden** elkaar in A.  
De rechten  $b$  en  $c$  snijden elkaar in A.  
De rechten  $a$  en  $c$  snijden elkaar in A.

De rechten  $a$  en  $d$  snijden elkaar niet en zijn  
ook niet evenwijdig.  
We noemen  $a$  en  $d$  **kruisende** rechten.  
De rechten  $a$  en  $d$  liggen niet in eenzelfde vlak.



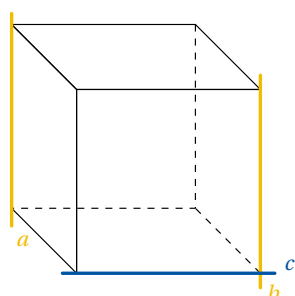
Rechten in de ruimte kunnen evenwijdig, snijdend of kruisend zijn.

<b>EVENWIJDIGE RECHTEN</b>	<b>Evenwijdige rechten</b> zijn rechten die in hetzelfde vlak liggen en elkaar niet snijden, of zijn rechten die samenvallen.	
<b>SNIJDEDE RECHTEN</b>	<b>Snijdende rechten</b> zijn rechten die in hetzelfde vlak liggen en één punt gemeenschappelijk hebben.	
<b>KRUISENDE RECHTEN</b>	<b>Kruisende rechten</b> zijn rechten die niet in hetzelfde vlak liggen. (Ze snijden elkaar dus niet en zijn ook niet evenwijdig).	

## 2 Rechten voorgesteld op een veelvlak

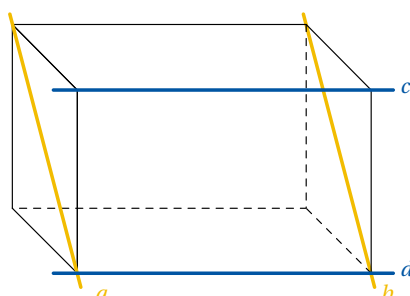
Rechten in de ruimte bestuderen wordt gemakkelijker als we ze voorstellen op een veelvlak.

voorgesteld op een kubus



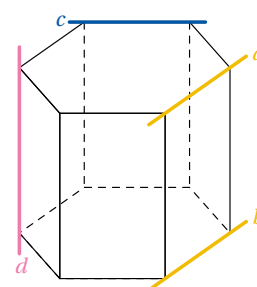
$a$  en  $b$  zijn evenwijdige rechten.  
 $b$  en  $c$  zijn snijdende rechten.  
 $a$  en  $c$  zijn geen snijdende en  
geen evenwijdige rechten en zijn  
dus kruisend.

voorgesteld op een balk



$a$  en  $b$  zijn evenwijdig.  
 $c$  en  $d$  zijn evenwijdig.  
 $a$  en  $d$  zijn snijdend.

voorgesteld op een prisma



$a$  en  $b$  zijn evenwijdig.  
 $a$  en  $c$  zijn snijdend.  
 $a$  en  $d$  zijn kruisend.

### 3 Onderlinge ligging van rechten in het vlak



Deze spin heeft dit onderwerp alvast onder de knie. Haar web zit vol met evenwijdige en snijdende rechten.

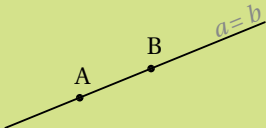
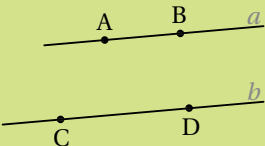
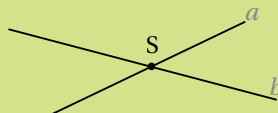


De linker- en rechterkant van de weg lopen mooi evenwijdig.



De evenwijdige elektriciteitsdraden rusten op een metalen constructie. Herken je ook hier evenwijdigheid?

Rechten die in hetzelfde vlak liggen, kunnen dus snijdend of evenwijdig zijn. Ook als ze samenvallen, noemen we ze evenwijdig.

EVENWIJDIGE RECHTEN: $a \parallel b$		SNIJDEnde RECHTEN: $a \not\parallel b$
$a$ en $b$ zijn samenvallend 	$a$ en $b$ hebben geen enkel punt gemeenschappelijk 	$a$ en $b$ zijn snijdend 
$a \cap b = a = b$	$a \cap b = \emptyset$	$a$ snijdt $b$ het gemeenschappelijke punt $S$ noemen we het <b>snijpunt</b> van de rechten $a$ en $b$ . $a \cap b = \{S\}$

#### evenwijdige en snijdende rechten



**Evenwijdige rechten** zijn rechten die geen enkel punt gemeenschappelijk hebben of zijn rechten die samenvallen.

**Snijdende rechten** zijn rechten die juist één punt gemeenschappelijk hebben.



#### Evenwijdig of parallel

Het woord 'evenwijdig' spreekt voor zich: twee rechten zijn evenwijdig als ze overal 'even wijd' of even ver van elkaar liggen. Verderop zul je zien dat de afstand tussen twee evenwijdigen inderdaad overal gelijk is. Een synoniem voor evenwijdig is parallel. Van dit woord is dan weer 'parallelogram' afgeleid: een vierhoek met twee paar evenwijdige of parallelle zijden.

## 4 Loodrechte stand

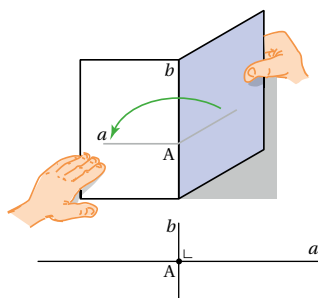
De ribben [EH] en [EF] vormen samen een rechte hoek.

Elke ribbe heeft een drager. Een drager is de rechte waar het lijnstuk op ligt.

De dragers staan **loodrecht** op elkaar.

### Notatie:

$EF \perp EH$



Teken op een blad een rechte met daarop een punt A.

Plooi je blad zo dat de plooilijn door het punt A gaat en de twee helften van  $a$  samenvallen.

Noem de plooilijn  $b$ . Je merkt dat  $b$  loodrecht staat op de rechte  $a$ .

We noteren dit als volgt:

$b \perp a$

Als twee rechten elkaar loodrecht snijden, dan duiden we dit op de tekening aan door bij het punt waar de rechten elkaar loodrecht snijden een teken  $\perp$  te plaatsen.



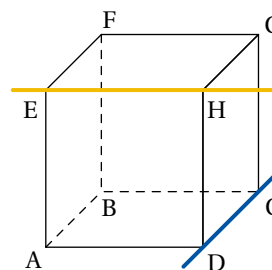
Deze autosnelwegen kruisen elkaar.

Ze hebben geen enkel punt gemeenschappelijk.

Bovendien kruisen ze elkaar loodrecht.

We kunnen deze situatie voorstellen op een ruimtefiguur.

Je merkt dat EH en CD elkaar loodrecht kruisen.



### Loodrecht

Als je een draad of touw verzwart met een loden gewicht, dan verkrijg je een schietlood, een instrument dat o.a. bouwvakkers gebruiken om na te gaan of een muur verticaal staat. Het woord 'loodrecht' is waarschijnlijk daarvan afgeleid: zo recht als het schietlood aangeeft. De verticale stand van het schietlood staat immers loodrecht op de horizontale grond.

## 5 Op zoek naar eigenschappen i.v.m. rechten

We willen onze wiskunderugzak verder vullen en gaan op zoek naar eigenschappen in verband met rechten. Teken telkens het gevraagde en formuleer je bevindingen in een duidelijke zin.

### Onderzoek 1:

- Teken een rechte  $a$  en een punt  $B$  dat niet op  $a$  ligt.
- Teken alle rechten die evenwijdig zijn aan  $a$  en door het punt  $B$  gaan.
- Formuleer jouw vaststelling.



### Onderzoek 4:

- Teken een rechte  $a$  die evenwijdig is met  $b$ .
- Teken een rechte  $c$  die  $a$  snijdt.
- Wat stel je vast in verband met de ligging van  $c$  en  $b$ ? Formuleer in de vorm “als ... dan ...”.



### Onderzoek 2:

- Teken een rechte  $a$  en een punt  $B$  zodat  $B \notin a$ .
- Teken alle rechten die loodrecht staan op  $a$  en door het punt  $B$  gaan.
- Formuleer jouw vaststelling.



### Onderzoek 5:

- Teken een rechte  $a$  die loodrecht staat op  $c$ .
- Teken een rechte  $b$  die loodrecht staat op  $c$ .
- Wat stel je vast in verband met de ligging van  $a$  en  $b$ ? Formuleer in de vorm “als ... dan ...”.



### Onderzoek 3:

- Teken een rechte  $a$  die evenwijdig is met  $c$ .
- Teken een rechte  $b$  die evenwijdig is met  $c$ .
- Wat stel je vast in verband met de ligging van  $a$  en  $b$ ? Formuleer je zin in de vorm “als ... dan ...”.



### Onderzoek 6:

- Teken een rechte  $a$  die loodrecht staat op  $b$ .
- Teken een rechte  $c$  die evenwijdig is met  $b$ .
- Wat stel je vast in verband met de ligging van  $a$  en  $c$ ? Formuleer in de vorm van “als ... dan ...”.





GEGEVENS	TEKENING	CONCLUSIE	EIGENSCHAP
rechte $a$ punt $B$		Door $B$ kun je één evenwijdige tekenen met $a$ .	Door elk punt van het vlak kun je precies één rechte tekenen die evenwijdig is met een gegeven rechte.
rechte $a$ punt $B$		Door $B$ kun je één loodlijn tekenen op $a$ .	Door elk punt van het vlak kun je precies één rechte tekenen die loodrecht staat op een gegeven rechte.
$a \parallel c$ $b \parallel c$		$a \parallel b$	Als twee rechten evenwijdig zijn met eenzelfde derde rechte, dan zijn die twee rechten onderling ook evenwijdig.
$a \parallel b$ $c \nparallel a$		$c \nparallel b$	Als een rechte een van twee evenwijdigen snijdt, dan snijdt ze ook de andere.
$a \perp c$ $b \perp c$		$a \parallel b$	Als twee rechten loodrecht op eenzelfde derde rechte staan, dan zijn die rechten onderling evenwijdig.
$a \perp b$ $b \parallel c$		$a \perp c$	Als een rechte loodrecht staat op een van twee evenwijdige rechten, dan staat ze ook loodrecht op de andere.



### De euclidische meetkunde

Door een punt gaat precies één rechte die evenwijdig is met een gegeven rechte. Tot die vaststelling kwam ook Euclides (ca. 300 voor Christus) in het oude Griekenland. Merkwaardig was dat deze vaststelling niet bewezen kon worden. Het was dus geen eigenschap of stelling! Men moest de uitspraak voor waar aannemen en noemde daarom de uitspraak het 'postulaat' (Latijn) of het 'axioma' (Grieks) van Euclides. Dit axioma is in feite de basis van de vlakke meetkunde (die ook wel euclidische meetkunde wordt genoemd). Eeuwenlang zochten wiskundigen een manier om dit axioma toch te bewijzen, maar ze kwamen tot de vaststelling dat dit onmogelijk is.



Nog later (begin 19e eeuw) onderzochten wiskundigen (o.a. Gauss, Lobatsjevski en Bolyai) wat er zou gebeuren als ze dit axioma vervangen door een ander. Ze stelden vast dat er op die manier andere meetkundige systemen ontstonden. Die werden niet-euclidische meetkonden genoemd (bv. de bolmeetkunde). Ook de vierde eigenschap van hierboven is één van de axioma's uit de boekenreeks 'Elementen van Euclides'. Analyseer jij ook volgende drie axioma's?

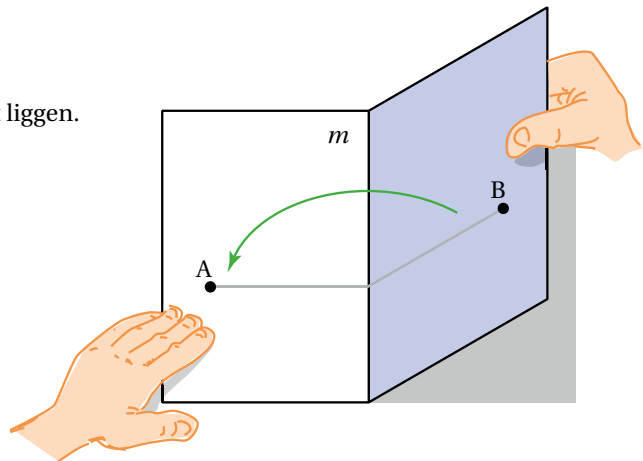
1 Een rechte lijn kan tot in het oneindige worden verlengd.

2 Met elk middelpunt en elke straal kan een cirkel getrokken worden.

3 Alle rechte hoeken zijn gelijk.

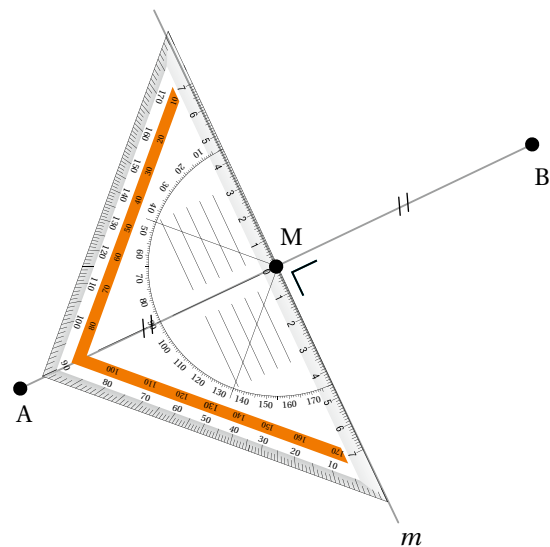
## 6 Middelloodlijn van een lijnstuk

- Teken op een blad een lijnstuk  $[AB]$ .
- Plooi het blad zodat het punt A op het punt B komt liggen.



Noem de plooilijn  $m$ . Je merkt dat  $m$  loodrecht staat op de drager van het lijnstuk  $[AB]$ .  
We noteren dit als volgt:  $m \perp AB$ .

- Teken een lijnstuk  $[AB]$ .
- Teken M, het midden van het lijnstuk  $[AB]$ .
- Teken een rechte  $m$  door het punt M loodrecht op AB.



### middelloodlijn

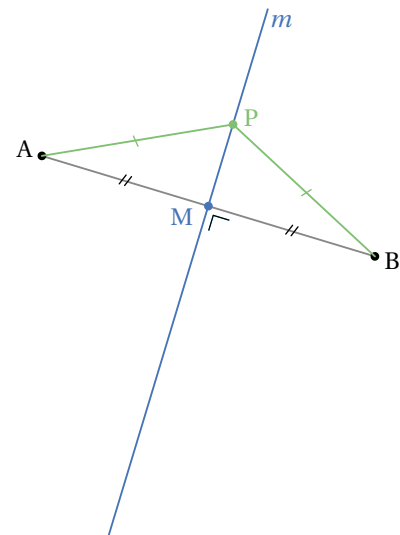


De **middelloodlijn** van een lijnstuk is de rechte die door het midden van dit lijnstuk gaat en loodrecht staat op dat lijnstuk.

Elk punt dat op de middelloodlijn van een lijnstuk ligt, heeft een zeer bijzondere eigenschap: het ligt even ver van de grenspunten van het lijnstuk.

$$|AM| = |MB|$$

$$|AP| = |PB|$$



*Taak:*

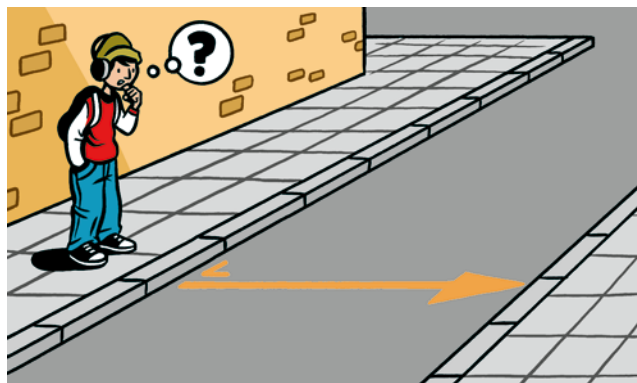
Kies nog twee andere punten op  $m$  en noem die X en Y.  
Controleer of  $|XA| = |XB|$  en  $|YA| = |YB|$ .



## 7 Afstand punt – rechte

Heb je jezelf ooit deze vragen gesteld:

Wat is de kortste weg naar de overkant?



Hoe ver ligt Brugge verwijderd van de kust?



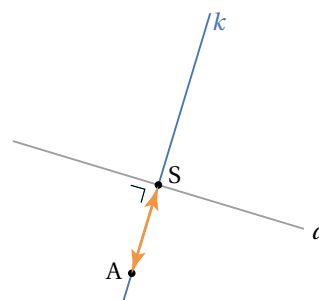
In beide situaties wordt de afstand van een punt tot een rechte bepaald door de kortste weg te kiezen. Ook in de wiskunde wordt gekozen voor de kortste afstand.

**Voorbeeld:**

**Gegeven:** de rechte  $a$   
punt A dat niet op  $a$  ligt

**Gevraagd:** de afstand van A tot  $a$

**Oplossing:** Teken door A de loodlijn  $k$  op  $a$ .  
Bepaal het snijpunt S van  $k$  met  $a$ .  
Meet de afstand van A tot S.  
Dat is de afstand van A tot  $a$ .



De afstand van punt A tot de rechte  $a$  wordt genoteerd als  $d(A, a)$ .  
Het snijpunt S noemen we het **voetpunt** van de loodlijn uit A op  $a$ .

### afstand punt – rechte



De **afstand van een punt tot een rechte** is de afstand tussen dat punt en het voetpunt van de loodlijn uit dat punt op de rechte.

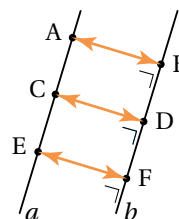
**Opmerking:**

De **afstand tussen twee evenwijdigen** is de afstand van één punt van de ene rechte tot de andere rechte.

$$d(a, b) = d(A, b) = |AB|$$

en

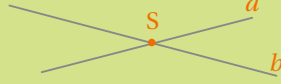

$$|AB| = |CD| = |EF|$$





## 8 Samenvatting

- Je kunt in het vlak en in de ruimte evenwijdige, snijdende en loodrechte lijnstukken herkennen.
- Je kunt in een ruimtefiguur evenwijdige en snijdende lijnstukken en rechten herkennen.
- Je kunt in een ruimtefiguur lijnstukken herkennen die een rechte hoek vormen.
- Je kunt in het vlak evenwijdige, snijdende en loodrechte rechten herkennen en je kunt de symbolen  $\parallel$  en  $\perp$  correct gebruiken.

Snijdende rechten zijn rechten die juist één punt gemeenschappelijk hebben.	$a \times b$	
Evenwijdige rechten zijn rechten die geen enkel punt gemeenschappelijk hebben of rechten die samenvallen.	$a \parallel b$	

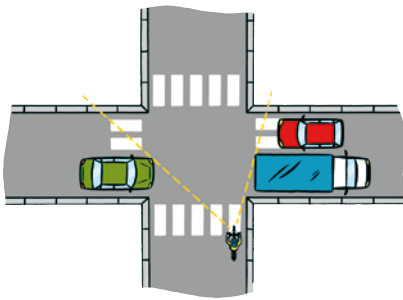
- Je kunt op een ruimtefiguur kruisende rechten herkennen.  
Kruisende rechten zijn rechten die niet in hetzelfde vlak liggen (ze snijden elkaar dus niet en zijn ook niet evenwijdig).
- Je kent de onderstaande eigenschappen in verband met rechten in het vlak.
  - 1 Door elk punt van het vlak kun je precies één rechte tekenen die evenwijdig is met een gegeven rechte.
  - 2 Door elk punt van het vlak kun je precies één rechte tekenen die loodrecht staat op een gegeven rechte.
  - 3 Als twee rechten evenwijdig zijn met eenzelfde derde rechte, dan zijn die twee rechten onderling evenwijdig.
  - 4 Als een rechte een van twee evenwijdigen snijdt, dan snijdt ze ook de andere.
  - 5 Als twee rechten loodrecht staan op eenzelfde derde rechte, dan zijn die rechten onderling evenwijdig.
  - 6 Als een rechte loodrecht staat op een van twee evenwijdige rechten, dan staat ze ook loodrecht op de andere.
- Je kunt de middelloodlijn van een lijnstuk herkennen en tekenen met een geodriehoek.  
De middelloodlijn van een lijnstuk is de rechte die door het midden van dat lijnstuk gaat en loodrecht staat op de drager van dat lijnstuk.
- Je kunt een definitie geven van de afstand van een punt tot een rechte.  
De afstand van een punt tot een rechte is de afstand tussen dat punt en het voetpunt van de loodlijn uit dat punt op de rechte.

# 2.2

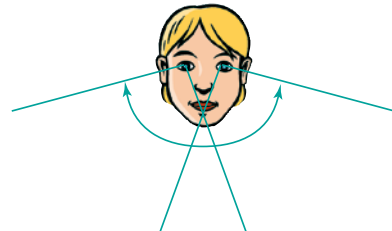
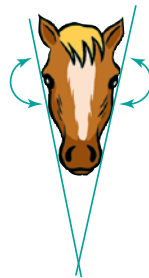
## Hoeken

### 1 Begrippen

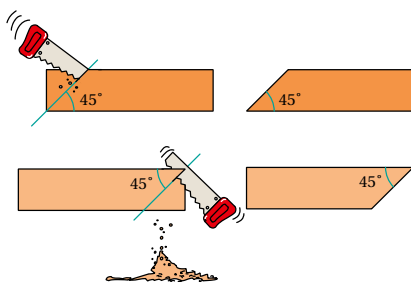
Je staat er niet bij stil, maar hoeken kom je (bijna) overal tegen. De brandweerman moet weten onder welke hoek hij de ladder zal uitschuiven om aan de achtste verdieping te raken. Ook jij, in het verkeer, maakt gebruik van een 'kijkhoek' om alle auto's en vrachtwagens te kunnen zien. Kijk goed naar de tekening. Kun jij als fietser met deze kijkhoek al het naderend verkeer zien?



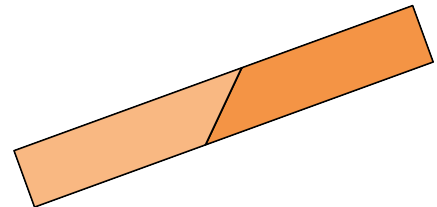
Kijk ook maar eens naar het gezichtsvermogen van een paard en je zult zien dat de gezichtshoek van een paard groter is dan die van een mens.



Wanneer een schrijnwerker twee planken mooi tegen elkaar wil bevestigen, dan zaagt hij de planken eerst op verstek.



Hij zal beide driehoekige deeltjes wegzagen onder een hoek van  $45^\circ$ .



Om deze klus te klaren gebruikt de schrijnwerker een verstekzaag. Die is zo ingesteld dat juist een **hoek** van  $45^\circ$  wordt weggezaagd.

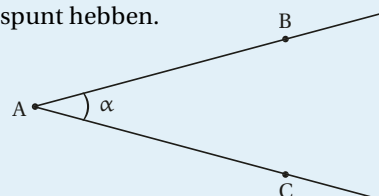
Een hoek wordt bepaald door twee halfrechten die hetzelfde grenspunt hebben.

We noemen die halfrechten de **benen** van de hoek.

A is het **hoekpunt**.

**Notatie:**

$\widehat{CAB}$  of  $\widehat{A}$  (als er geen verwarring mogelijk is) of  $\alpha$ .



## 2 Hoeken meten

Metten doe je overal.

De lengte van een lijnstuk is 6 cm.

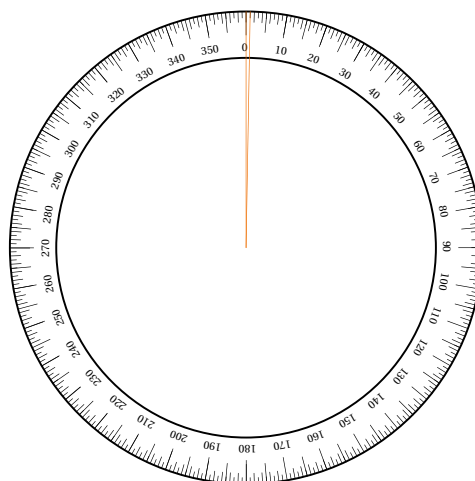
De inhoud van een pak melk is 1 liter.

Je leerkracht weegt 62 kg.

Ook hoeken kun je meten.

Een hoek meten is de hoek vergelijken met een andere hoek, die we als eenheid gebruiken.

Zoals je al weet, meten wij een hoek in graden. Men is tot deze eenheid gekomen door een cirkel te verdelen in 360 gelijke stukken. Als we nu vanuit het middelpunt van de cirkel twee stralen tekenen naar twee opeenvolgende streepjes, dan ligt tussen die twee stralen de hoek die wij als eenheid nemen: de **graad**. We gebruiken als symbool  $^{\circ}$ .



### Opmerking:

Als we een cirkel in vier gelijke delen verdelen, dan krijgen we twee rechten die loodrecht op elkaar staan. De hoek(en) die deze rechten vormen, is telkens  $90^{\circ}$ , aangezien  $360^{\circ} : 4 = 90^{\circ}$ .

### loodrechte stand

#### In woorden:

Twee rechten staan **loodrecht** op elkaar als en slechts als ze een hoek van  $90^{\circ}$  vormen.

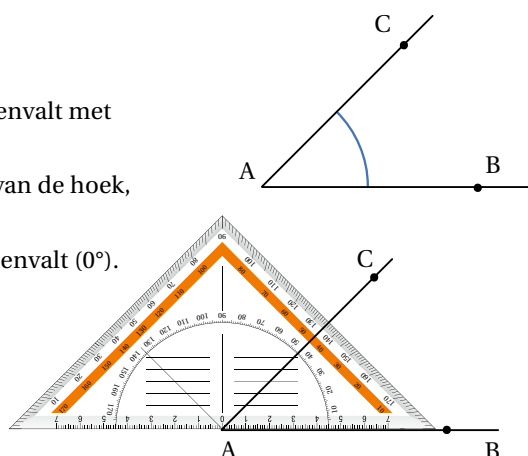
#### In symbolen:

$$AB \perp AC \iff \widehat{CAB} = 90^{\circ}$$

### Voorbeeld 1: een hoek meten met de gradenboog

#### Stappenplan

- 1 Plaats de geodriehoek zo dat het midden van de nullijn samenvalt met het hoekpunt van de te meten hoek.
- 2 Plaats de nullijn zo dat ze samenvalt met een van de benen van de hoek, bijvoorbeeld [AB].
- 3 We beginnen te tellen aan het been waar de nullijn mee samenvalt ( $0^{\circ}$ ).
- 4 Lees het getal af dat staat bij het andere been van de hoek. Indien nodig zul je dit been moeten verlengen.
- 5 We zeggen: de grootte van de hoek  $\widehat{CAB}$  is 45 graden.  
We noteren:  $\widehat{CAB} = \widehat{A} = 45^{\circ}$



### Opmerking:

Een hoek van  $360^{\circ}$  betekent dus in feite een volle cirkel rondgaan. Zo mag je bij de grootte van een hoek steeds een veelvoud van  $360^{\circ}$  bijtellen of aftrekken. Als je een volledige cirkelrondgang erbij doet, kom je immers opnieuw bij hetzelfde punt van de cirkel uit.

**Voorbeeld:**  $820^{\circ} = 460^{\circ}$  ( $820^{\circ} - 360^{\circ} = 460^{\circ}$ )  
 $= 100^{\circ}$  ( $820^{\circ} - 2 \cdot 360^{\circ} = 820^{\circ} - 720^{\circ} = 100^{\circ}$ )

**Voorbeeld 2: een hoek nauwkeurig meten**

Soms is een verdere onderverdeling van de graad noodzakelijk. Om een plaats op aarde te bepalen met een gps-toestel zul je ook **minuten** en **seconden** aflezen.

1 graad = 60 minuten      in symbolen:  $1^\circ = 60'$   
 1 minuut = 60 seconden      in symbolen:  $1' = 60''$

**Opmerkingen:**

We moeten hoeken steeds in hun onvereenvoudigbare vorm schrijven:

$$\begin{aligned} 81^\circ 76' 83'' &= 81^\circ 77' 23'' \quad (60'' = 1') \\ &= 82^\circ 17' 23'' \quad (60' = 1^\circ) \end{aligned}$$

Er wordt ook gebruikgemaakt van decimale getallen als maatgetal.

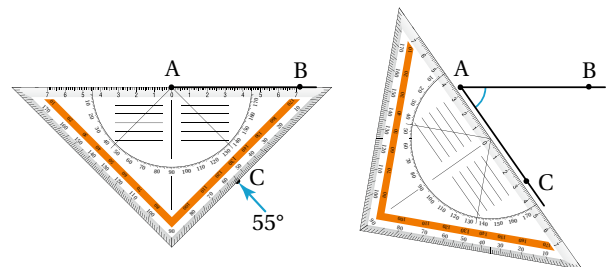
Zo heeft  $40,5^\circ$  dezelfde betekenis als  $40^\circ 30'$ .



## 3 Hoeken tekenen

**Voorbeeld 1: een hoek  $\widehat{BAC} = 105^\circ$** 

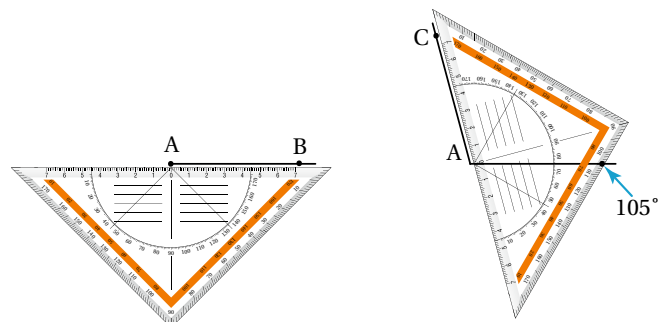
- 1 Kies een punt A, dat het hoekpunt wordt.
- 2 Plaats het midden van de nullijn in A en teken [AB.
- 3 Begin daar waar je [AB tekende te tellen op je geodriehoek tot je aan  $55^\circ$  bent. Plaats daar het punt C.
- 4 Teken nu het andere been [AC en plaats een boogje.



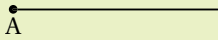
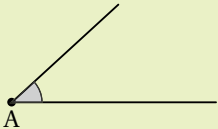
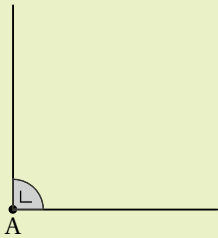
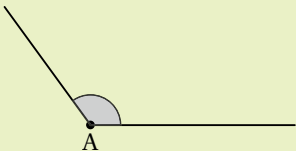
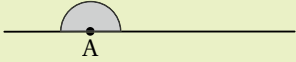
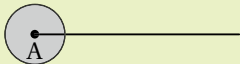
Er bestaat ook een tweede manier om een hoek te tekenen:

**Voorbeeld 2: een hoek  $\widehat{BAC} = 105^\circ$  als de halfrechte [AB al gegeven is**

- 1 Leg het midden van de nullijn op het hoekpunt en laat de nullijn samenvallen met [AB.
- 2 Draai nu de geodriehoek tot  $105^\circ$  bij dat been staat. Let op dat het midden van de nullijn op het hoekpunt blijft.
- 3 Teken nu het andere been en plaats er het punt C op. Teken een boogje.

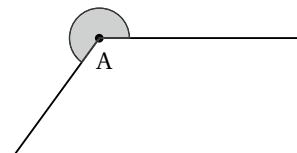


## 4 Bijzondere hoeken

NULHOEK	Een <b>nulhoek</b> is een hoek van $0^\circ$ . Bij een nulhoek vallen beide benen samen.	$\hat{A} = 0^\circ$	
SCHERPE HOEK	Een <b>scherpe hoek</b> is een hoek die groter is dan $0^\circ$ en die kleiner is dan $90^\circ$ .	$0^\circ < \hat{A} < 90^\circ$	
RECHTE HOEK	Een <b>rechte hoek</b> is een hoek van $90^\circ$ .	$\hat{A} = 90^\circ$	
STOMPE HOEK	Een <b>stompe hoek</b> is een hoek die groter is dan $90^\circ$ , maar kleiner is dan $180^\circ$ .	$90^\circ < \hat{A} < 180^\circ$	
GESTREKTE HOEK	Een <b>gestrekte hoek</b> is een hoek van $180^\circ$ . Bij een gestrekte hoek liggen beide benen in elkaars verlengde.	$\hat{A} = 180^\circ$	
VOLLE HOEK	Een <b>volle hoek</b> is een hoek van $360^\circ$ .	$\hat{A} = 360^\circ$	

### Merk op:

Een **inspringende hoek** is een hoek die tussen  $180^\circ$  en  $360^\circ$  groot is. Dit begrip wordt minder vaak gebruikt.



### Waarom $360^\circ$ ?

Vreemd genoeg is niet de 'graad' de officiële SI-eenheid voor de hoekmeting, maar wel de 'radiaal'. Hiermee maak je binnen enkele jaren kennis. Wij meten en rekenen in graden, minuten en seconden.

Eenzijds waren er meer dan 3000 jaar geleden de Babyloniërs die ervan uitgingen dat de aarde na 360 dagen (= 1 jaar) één keer rond de zon ging. Dat kwam neer op  $1^\circ$  per dag.

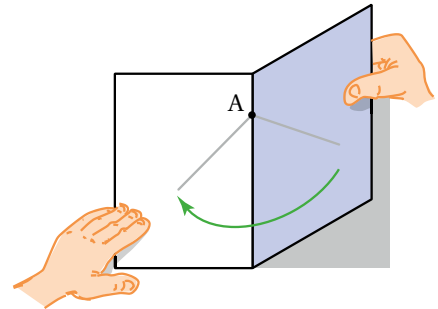
Anderzijds is 360 een mooi getal: het heeft 24 verschillende delers! Merk op dat  $1^\circ = 60'$  en  $1' = 60''$ .

We werken dus even in het zestigdelig stelsel, maar als we kleiner gaan dan 1 seconde, is het weer tiendelig.

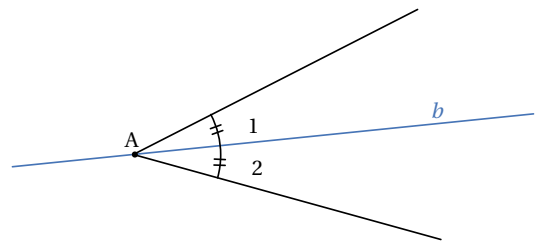
## 5 Bissectrice van een hoek

### Onderzoek:

- Teken een hoek met hoekpunt A.
- Plooi het blad zodat het ene been van de hoek samenvalt met het andere been van de hoek.
- Noem de plooilijn  $b$ .  
Je merkt dat  $b$  de hoek  $\hat{A}$  in twee even grote hoeken verdeelt.



Als  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ , dan noemen we  $b$  de **bissectrice** of de **deellijn** van de hoek  $\hat{A}$ .



### bissectrice



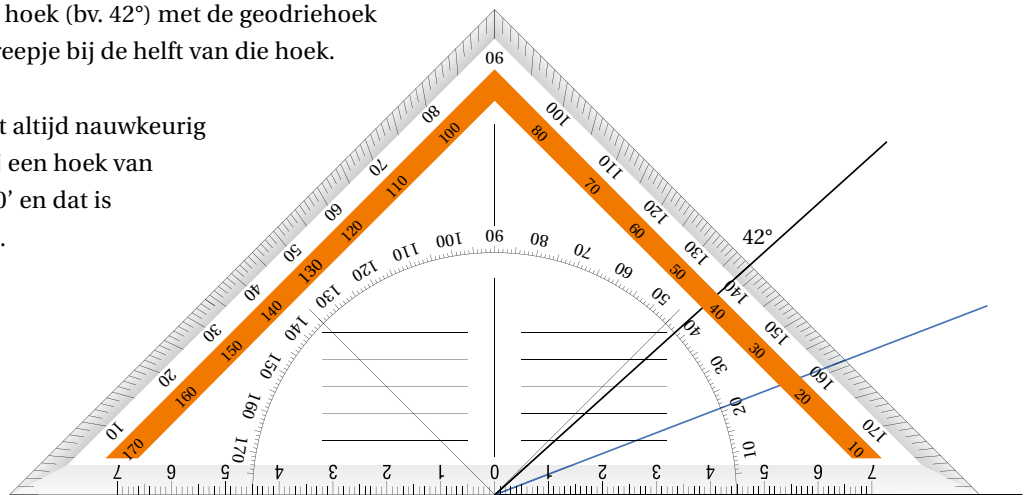
De **bissectrice** (of **deellijn**) van een hoek is de rechte die de hoek in twee even grote hoeken verdeelt.

Elke hoek heeft juist één bissectrice.

We kunnen de bissectrice van een hoek tekenen met de geodriehoek.

Je meet de gegeven hoek (bv.  $42^\circ$ ) met de geodriehoek en je plaatst een streepje bij de helft van die hoek.

Merk op dat we niet altijd nauwkeurig kunnen werken. Bij een hoek van  $73^\circ$  is de helft  $36^\circ 30'$  en dat is moeilijk te tekenen.



### Bissectrice

Het woord *bissectrice* is afkomstig van de Latijnse woorden *bis* (tweemaal) en *sectrix* of *secara* (wat snijdster of snijden betekent). Als we de halfrechten die een hoek bepalen, verlengen tot een rechte, dan verkrijg je in totaal vier hoeken met twee bissectrices, die loodrecht op elkaar staan. De oorspronkelijke bissectrice noemen we dan de *binnenbissectrice* of *binnendeellijn*. Enig idee wat de naam zal zijn voor de andere?

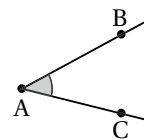
## 6 Samenvatting

- Je weet dat een hoek gevormd wordt door twee halfrechten met dezelfde oorsprong.

[AB en [AC: de benen van de hoek

A: het hoekpunt

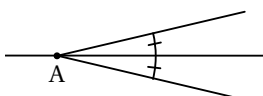
$\hat{A}$  of  $\widehat{CAB}$ : de hoek



- Je kunt volgende hoeken herkennen en tekenen.

NULHOEK	$\hat{A} = 0^\circ$	
SCHERPE HOEK	$0^\circ < \hat{A} < 90^\circ$	
RECHTE HOEK	$\hat{A} = 90^\circ$	
STOMPE HOEK	$90^\circ < \hat{A} < 180^\circ$	
GESTREKTE HOEK	$\hat{A} = 180^\circ$	
VOLLE HOEK	$\hat{A} = 360^\circ$	

- Je kunt met een geodriehoek een hoek meten tot op 1 graad nauwkeurig.
- Je kunt met een geodriehoek een hoek tekenen die even groot is als een gegeven hoek.
- Je kunt met een geodriehoek de bissectrice (of deellijn) van een hoek herkennen en tekenen.



De bissectrice van een hoek is de rechte die de hoek in twee even grote hoeken verdeelt.