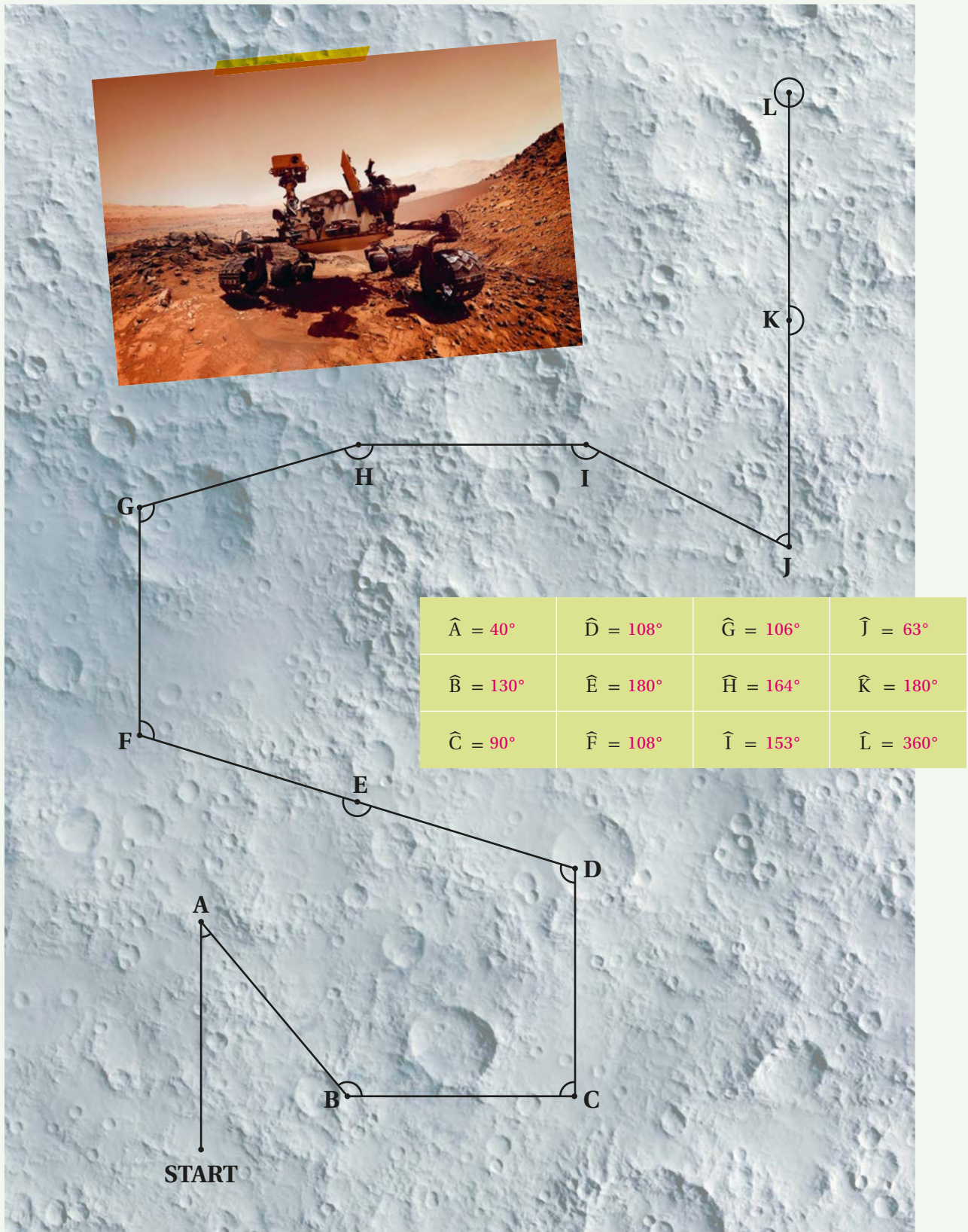


## 7 Oefeningen

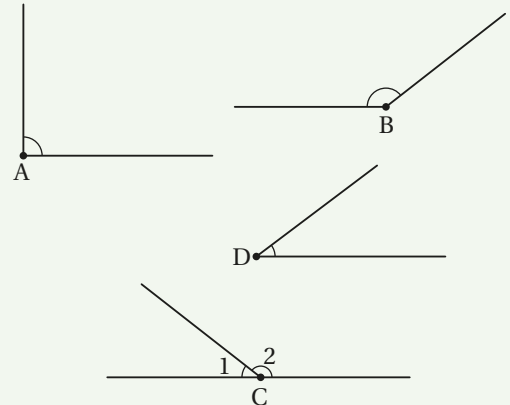
- 1** Vanuit het ruimtevaartstation wordt de Marsmobiel bestuurd door het ingeven van hoeken. Na elke meter wordt opnieuw een hoek ingegeven. Meet de aangeduide hoeken die de Marsmobiel op zijn weg tegenkomt. Wat gebeurt er bij punt L?

*De Marsmobiel draait volledig rond.*



- 2 Bepaal de grootte van elke hoek en schrijf ernaast of de hoek scherp, recht of stomp is. Maak eerst een schatting.

HOEK	SCHATTING	GROOTTE	NAAM
$\hat{A}$	90°	90°	rechte hoek
$\hat{B}$	140°	142°	stompe hoek
$\hat{C}_1$	40°	38°	scherpe hoek
$\hat{C}_2$	140°	142°	stompe hoek
$\hat{D}$	40°	37°	scherpe hoek



- 3 Ook bij fietsen zijn hoeken van groot belang. Bekijken we deze fiets. De hoek tussen de bovenbuis en de opstaande buis rechts kan van fiets tot fiets verschillen. Voor een sportfiets bedraagt deze hoek ongeveer 73°. Voor een gewone fiets 65°.

- a Hoeveel bedraagt de hoek voor deze citybike?

75°

- b Hoe groot is de hoek van jouw fiets?

Zelf in te vullen...



#### \* 4 WISKUNDE & AARDRIJKSKUNDE

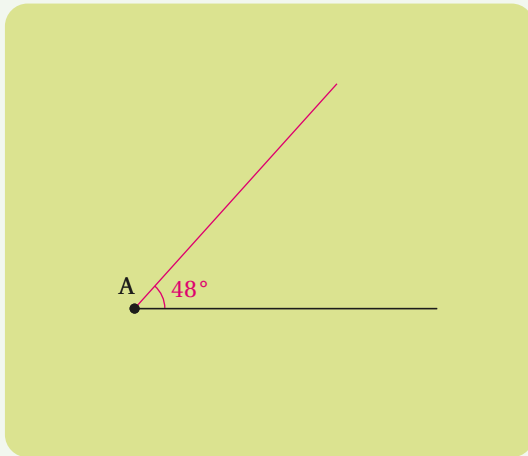
Schippers, scouts en zeelui maken nogal eens gebruik van een kompas. De kompasnaald wijst altijd en overal het noorden aan. Alle andere richtingen maken dus een hoek met het noorden. Zo maakt 'oost' een hoek van 90°. Zoek nu het aantal graden dat hoort bij...



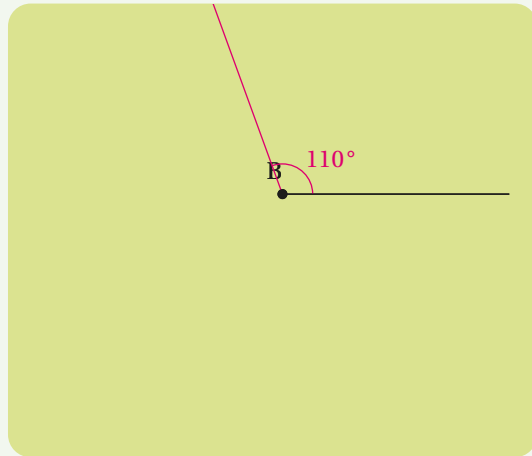
	RICHTING	HOEK
a	zuid	180°
b	west	270°
c	noordoost	45°
d	noordnoordoost	22,5°
e	westnoordwest	292,5°
f	zuidwest	225°
g	zuidzuidwest	202,5°

**5** Teken telkens de gevraagde hoek. Bij de eerste twee opgaven is al één been getekend.

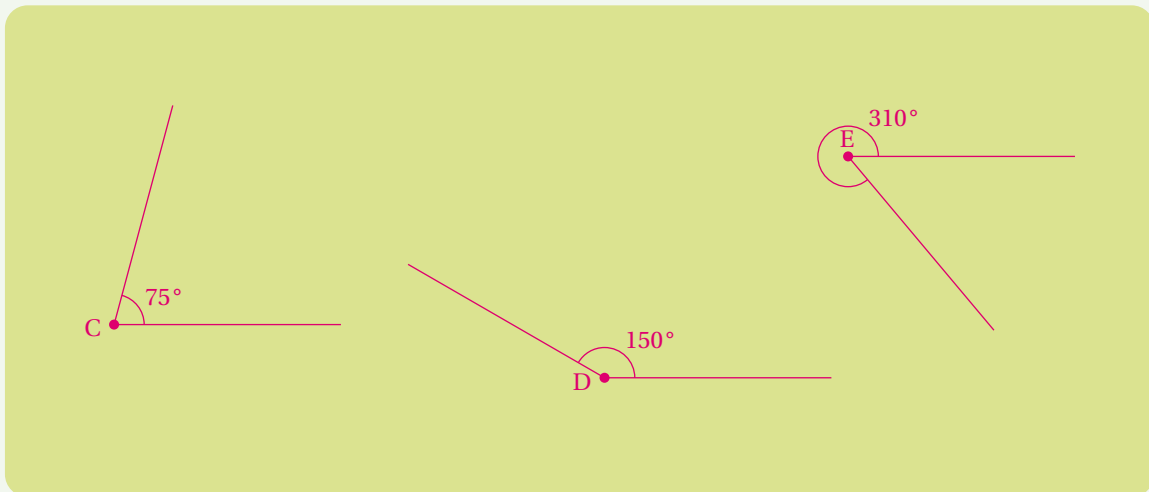
$$\hat{A} = 48^\circ$$



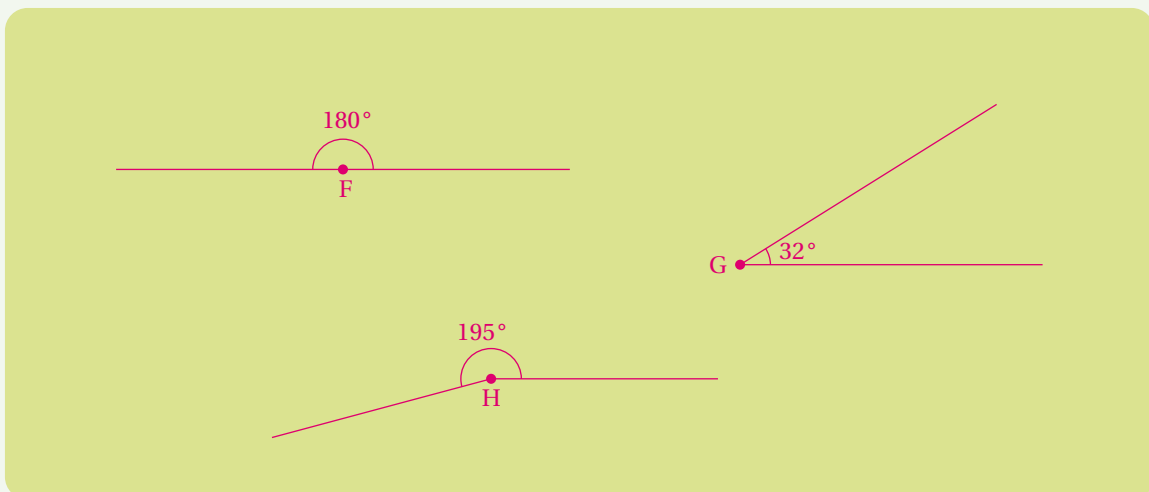
$$\hat{B} = 110^\circ$$



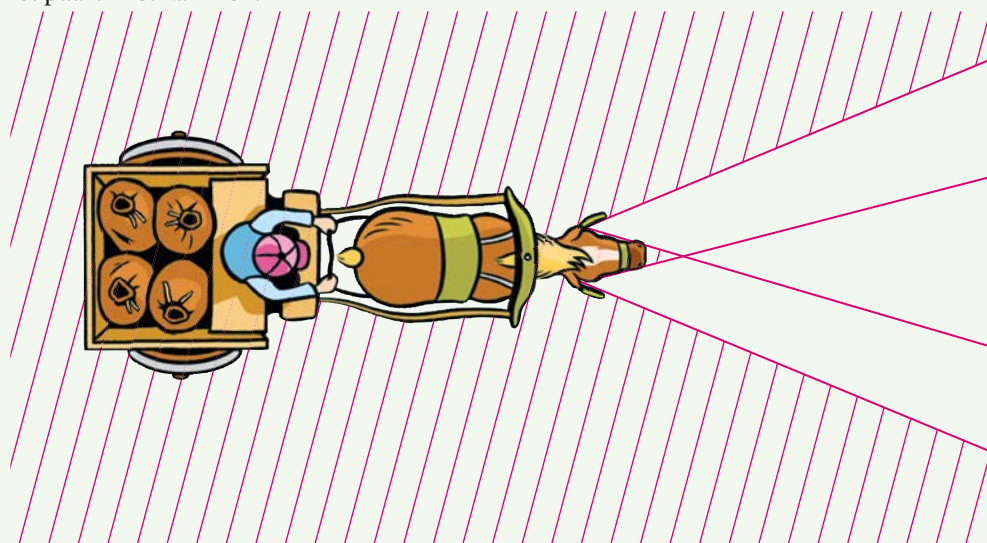
$$\hat{C} = 75^\circ, \hat{D} = 150^\circ \text{ en } \hat{E} = 310^\circ$$



$$\hat{F} = 180^\circ, \hat{G} = 32^\circ \text{ en } \hat{H} = 195^\circ$$

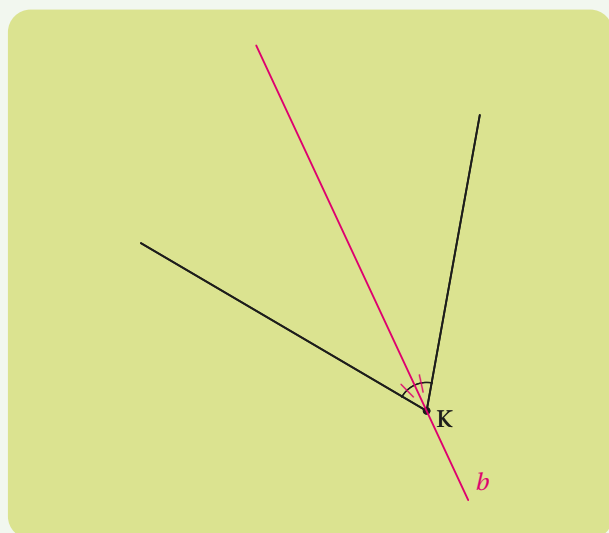


- 6** Een paard heeft oogkleppen om zijn gezichtsveld te beperken. Hierdoor heeft hij maar een kijkhoek van  $45^\circ$ . Arceer het gedeelte dat het paard niet kan zien.

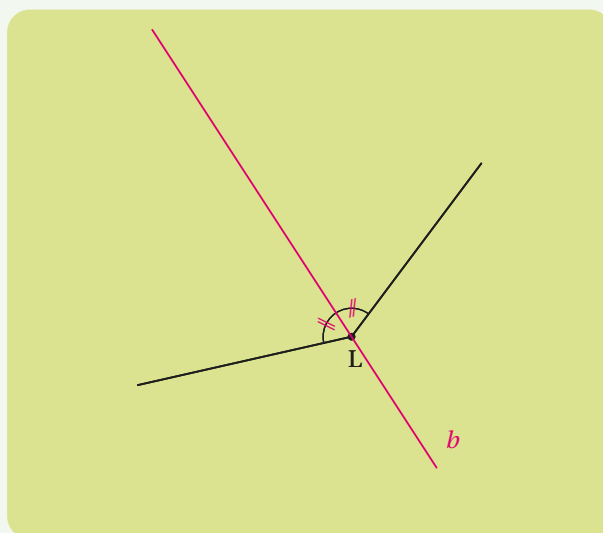


- 7** Teken de bissectrice van volgende hoeken.

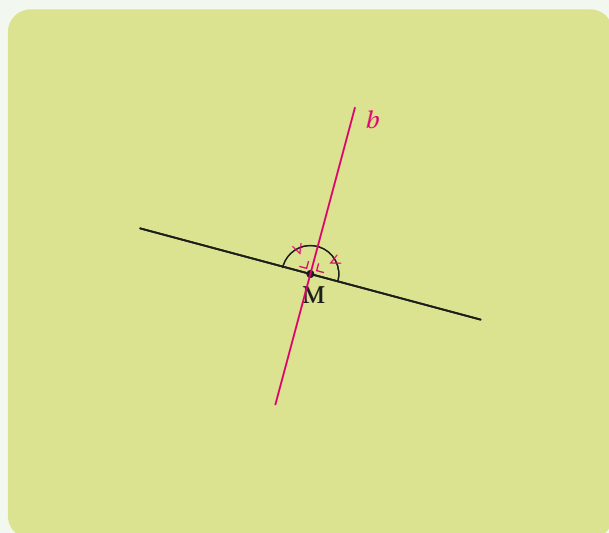
a



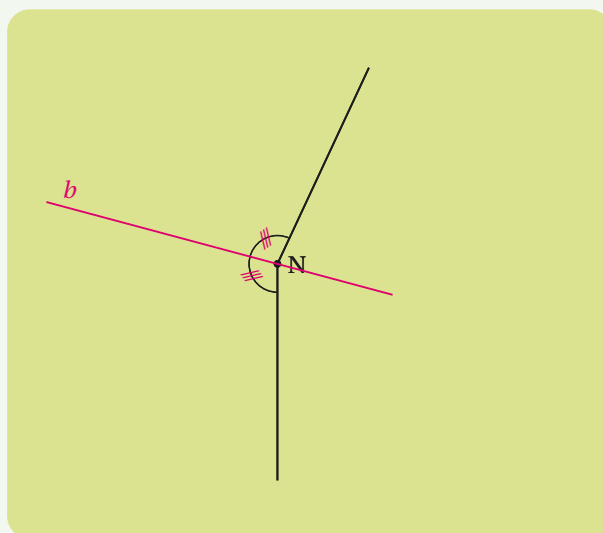
c



b

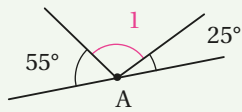


d



8 Bepaal de grootte van elke aangeduide hoek zonder te meten.

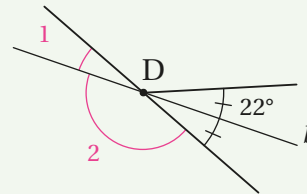
a



vormen samen een gestrekte hoek

$$\begin{aligned}\hat{A}_1 &= 180^\circ - 55^\circ - 25^\circ \\ &= 100^\circ\end{aligned}$$

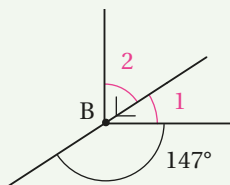
d



*b* is een bissectrice

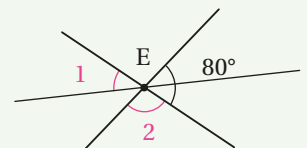
$$\begin{aligned}\hat{D}_2 &= 180^\circ - 22^\circ \\ &= 158^\circ \\ \hat{D}_1 &= 180^\circ - 158^\circ \\ &= 22^\circ\end{aligned}$$

b



$$\begin{aligned}\hat{B}_1 &= 180^\circ - 147^\circ \\ &= 33^\circ \\ \hat{B}_2 &= 90^\circ - 33^\circ \\ &= 57^\circ\end{aligned}$$

e



*b* is een bissectrice

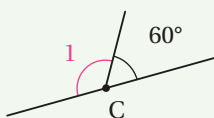
vormen samen een gestrekte hoek

$$\begin{aligned}\hat{E}_2 &= 180^\circ - 80^\circ \\ &= 100^\circ\end{aligned}$$

gestrekte hoek + deellijn

$$\begin{aligned}\hat{E}_1 &= (180^\circ - 100^\circ) : 2 \\ &= 40^\circ\end{aligned}$$

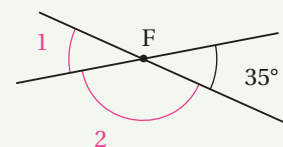
c



vormen samen een gestrekte hoek

$$\begin{aligned}\hat{C}_1 &= 180^\circ - 60^\circ \\ &= 120^\circ\end{aligned}$$

f



vormen samen een gestrekte hoek

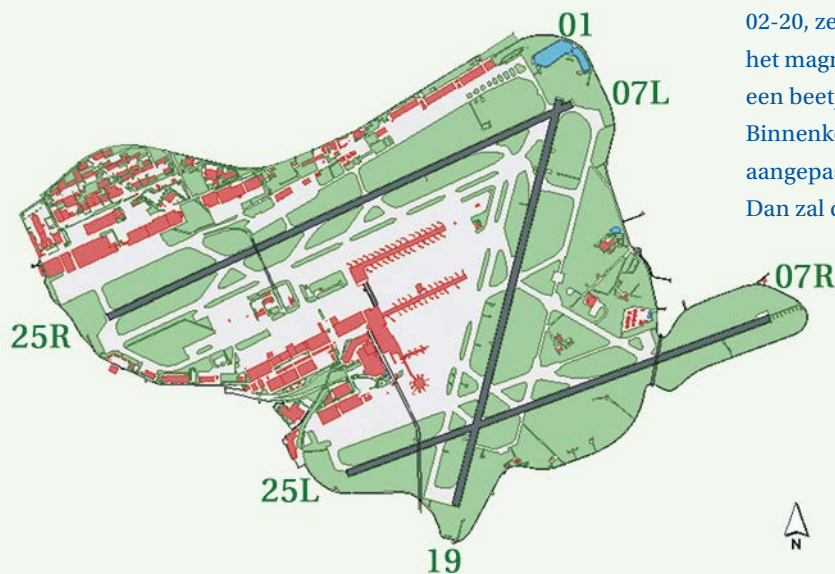
$$\begin{aligned}\hat{F}_2 &= 180^\circ - 35^\circ \\ &= 145^\circ \\ \hat{F}_1 &= 180^\circ - 145^\circ \\ &= 35^\circ\end{aligned}$$



De luchthaven van Zaventem beschikt over drie start- en landingsbanen (in een z-vorm), waar vliegtuigen in beide richtingen kunnen landen of opstijgen. De banen hebben nummers, die overeenkomen met de hoek die gevormd wordt door het noorden en de vliegrichting, gedeeld door tien. De bovenste baan (25-07) gaat dus van  $250^\circ$  naar  $70^\circ$ . De L en R naast het getal komt overeen met linkerbaan of rechterbaan, wanneer je kijkt vanuit de vliegrichting.



© Brussels Airport Company – foto Tom D'Haenens



nota:

de nummers 01-19 waren vroeger 02-20, ze werden aangepast omdat het magnetisch noorden elk jaar een beetje opschuift.

Binnenkort wordt wellicht 7-25 aangepast in 6-24.

Dan zal de hoek van  $50^\circ$  weer kloppen!

- a De meeste vliegtuigen naderen Zaventem vanuit het oosten omdat de wind overwegend vanuit het zuid-westen waait. Welke koers zal de piloot aanhouden bij het landen?

De piloot zal een koers van  $250^\circ$  aanhouden.

- b Bereken zonder te meten de hoeken die evenwijdige banen maken met de 01-19-baan.

$70^\circ - 10^\circ = 60^\circ$  of ook:  $250^\circ - 190^\circ = 60^\circ$

- c Neem een van de drie banen en bereken het verschil tussen beide getallen. Wat merk je?

Het verschil is altijd  $180^\circ$ .

- d Waarom staat er bij de derde baan geen L en R bij de getallen?

Omdat er maar één baan is.

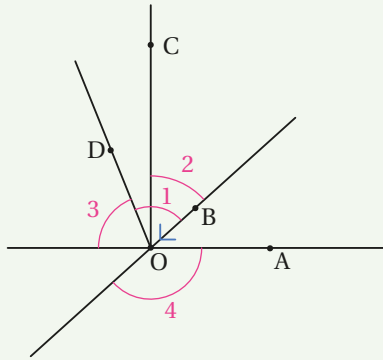
**10** Bepaal de grootte van elke hoek zonder te meten.

a **Gegeven:**

$$\widehat{AOB} = 42^\circ$$

$$\widehat{COD} = 24^\circ$$

$$AO \perp OC$$



**Gevraagd:**

Bepaal  $\widehat{O}_1$ ,  $\widehat{O}_2$ ,  $\widehat{O}_3$  en  $\widehat{O}_4$ .

samen rechte hoek:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_2 &= 90^\circ - 42^\circ \\ &= 48^\circ\end{aligned}$$

som:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_1 &= 48^\circ + 24^\circ \\ &= 72^\circ\end{aligned}$$

samen rechte hoek:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_3 &= 90^\circ - 24^\circ \\ &= 66^\circ\end{aligned}$$

samen gestrekte hoek:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_4 &= 180^\circ - 42^\circ \\ &= 138^\circ\end{aligned}$$

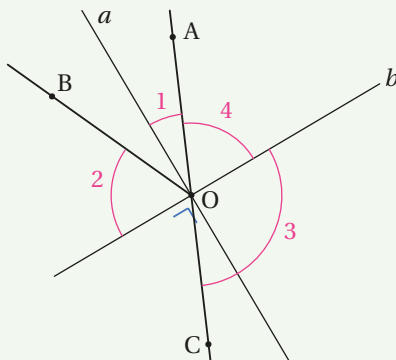
b **Gegeven:**

$$\widehat{AOB} = 58^\circ$$

$a$  is bissectrice van  $\widehat{AOB}$

$b$  is bissectrice van  $\widehat{BOC}$

$$a \perp b$$



**Gevraagd:**

Bepaal  $\widehat{O}_1$ ,  $\widehat{O}_2$ ,  $\widehat{O}_3$  en  $\widehat{O}_4$ .

bissectrice:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_1 &= \frac{1}{2} \cdot 58^\circ \\ &= 29^\circ\end{aligned}$$

samen rechte hoek:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_4 &= 90^\circ - 29^\circ \\ &= 61^\circ\end{aligned}$$

samen rechte hoek:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_2 &= 90^\circ - 29^\circ \\ &= 61^\circ\end{aligned}$$

samen gestrekte hoek:

$$\begin{aligned}\widehat{O}_3 &= 180^\circ - 61^\circ \\ &= 119^\circ\end{aligned}$$

**11** Ook de grote en kleine wijzer van een klok bepalen hoeken.

a Welke hoek bepalen de wijzers van een klok om 5.00 uur?

150° (of 210°).

b Welke hoek bepalen de wijzers van een klok om 11.00 uur?

30° (of 330°).

c Welke hoek bepalen de wijzers van een klok om 6.00 uur?

180°.

d Welke hoek bepalen de wijzers van een klok om 19.30 uur?

45° (of 315°).

e Hoeveel graden legt de kleine wijzer af op één dag?

Twee keer de klok rond:  $360^\circ \cdot 2 = 720^\circ$ .

f Hoeveel graden legt de grote wijzer af op één dag?

24 keer de klok rond:  $360^\circ \cdot 24 = 8640^\circ$ .

g Hoeveel keer per dag wordt er door de grote en de kleine wijzer een hoek gevormd van 150°?

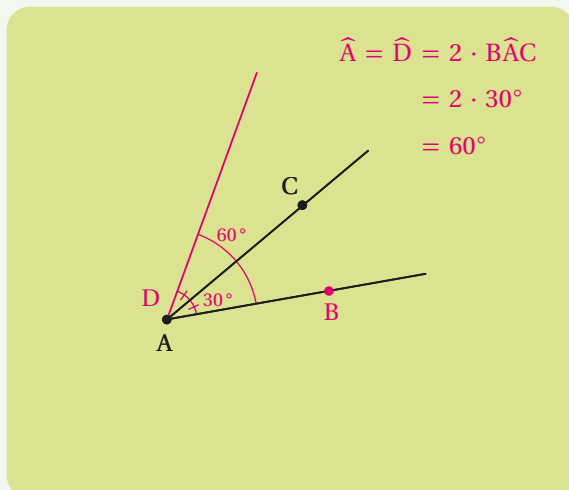
Per uur kan er twee keer zo'n hoek gevormd worden.

In een dag zijn er 24 uur, dus: 48 keer.

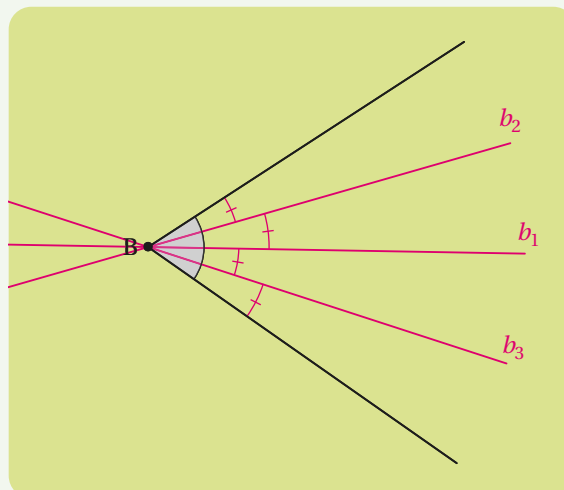


**12** Twee tekenopdrachten.

a Teken de hoek  $\widehat{D}$  die even groot is als  $\widehat{A}$  als je weet dat AC de bissectrice is van  $\widehat{A}$ .



b Verdeel de hoek  $\widehat{B}$  in vier even grote hoeken.

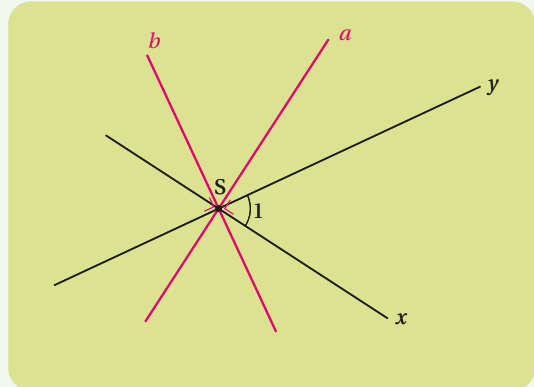




**13** De rechten  $x$  en  $y$  snijden elkaar in het punt  $S$ .

- Teken de loodlijn  $a$  in  $S$  op  $x$ .
- Teken de loodlijn  $b$  in  $S$  op  $y$ .
- Meet de hoek  $\widehat{S}_1$  en meet de hoek tussen de twee loodlijnen. Welk verband is er tussen die twee hoeken?

Beide hoeken zijn even groot:  $57^\circ$ .



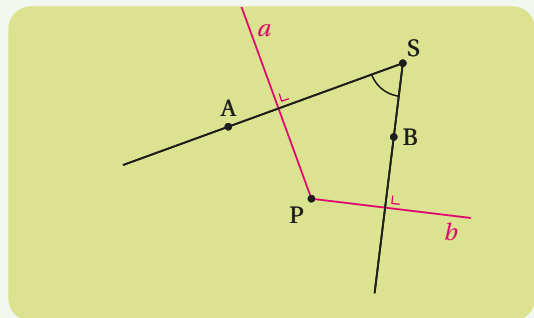
**14** Gegeven zijn een  $\widehat{ASB}$  en het punt  $P$ .

- Teken door  $P$  de loodlijn  $a$  op  $[SA]$ .
- Teken door  $P$  de loodlijn  $b$  op  $[SB]$ .
- Meet de hoek tussen de twee loodlijnen en  $\widehat{ASB}$ .

Hoek tussen de loodlijnen:  $118^\circ$ ;  $\widehat{ASB} = 62^\circ$ .

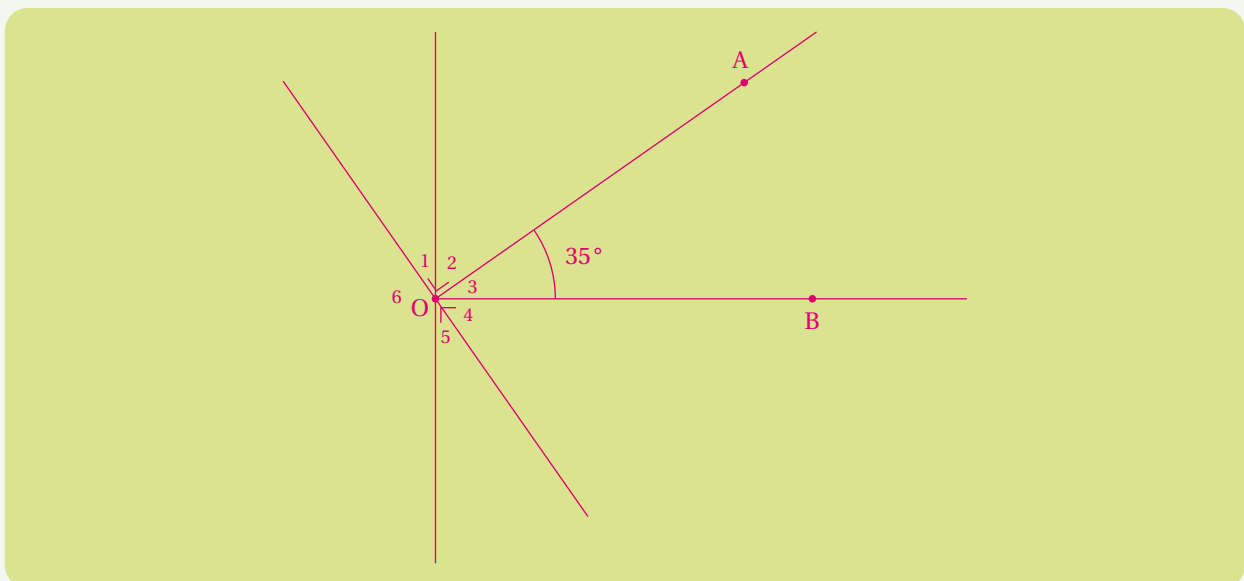
- Welk verband bestaat er tussen die hoek en  $\widehat{S}$ ?

Samen vormen de hoeken  $180^\circ$ .



**15** a Teken een hoek  $\widehat{AOB} = 35^\circ$ .

- Teken in  $O$  de loodlijn op  $OA$  en de loodlijn op  $OB$ .



- Hoe groot zijn alle hoeken in  $O$ ?

$\widehat{O}_1 = 35^\circ$ ,  $\widehat{O}_2 = 55^\circ$ ,  $\widehat{O}_3 = 35^\circ$ ,  $\widehat{O}_4 = 55^\circ$ ,  $\widehat{O}_5 = 35^\circ$ ,  $\widehat{O}_6 = 145^\circ$



## 16 Pizzaproblemen.

Deze pizza gaan we met een pizzames in stukken verdelen. Stel dat de stukken even groot moeten zijn. Ze zullen elkaar raken in het midden (in de olijf). Daar bekom je dus middelpuntshoeken.



- a Bij welk aantal stukken zal de hoek van ieder stuk scherp zijn?

5 stukken (of meer).

- b Bij welk aantal stukken zal de hoek van ieder stuk recht zijn?

4 stukken.

- c Bij welk aantal stukken zal de hoek van ieder stuk stomp zijn?

3 stukken.

Stel dat de stukken niet even groot moeten zijn. De stukken hoeven elkaar dus niet te raken in het midden. Bovendien zullen we proberen om zo veel mogelijk stukken te bekommen. Als je één keer snijdt, heb je dus twee stukken. Als je twee keer snijdt, heb je maximaal vier stukken.

- d Hoeveel stukken kun je maximaal bekommen als je drie keer snijdt met het pizzames?

$$7 = 1 + 2 + 3 + 1$$

- e Hoeveel stukken kun je maximaal bekommen als je vier keer snijdt met het pizzames?

$$11 = 1 + 2 + 3 + 4 + 1$$

- f Hoeveel stukken kun je maximaal bekommen als je twaalf keer snijdt met het pizzames?

$$79 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 1$$

- g Druk in een formule het maximale aantal stukken ( $s$ ) uit in functie van het aantal snijdingen.

$$s = \frac{a \cdot (a + 1)}{2} + 1$$

met  $a$  = aantal snijdingen



## 17 Een pizza moet een kwartier in de oven. De tijdsaanduiding in de oven is stuk. Je beschikt over twee zandlopers: één van 7 minuten en één van 11 minuten. Hoe kun je ervoor zorgen dat de pizza precies 15 minuten in de oven zit?

Zandloper A is die van 7 minuten, zandloper B die van 11 minuten.

Draai de twee zandlopers tegelijk om.

Na 7 minuten is zandloper A leeg en steek je de pizza in de oven.

Zandloper B loopt nog 4 minuten verder (11 minuten – 7 minuten = 4 minuten).

Als zandloper B na 4 minuten leeg is, draai je die onmiddellijk om en doe je er zo nog 11 minuten bij: 4 minuten + 11 minuten = 15 minuten.