

## 3.1 Hoeken

### Inleiding

Waarschijnlijk ben je op weg naar school regelmatig een hoek om gegaan. Je hebt op je route hoeken gemaakt. Maar wat is een hoek precies? En wat is een scherpe hoek? En wanneer is de hoek groot, of juist klein?



Figuur 1

### Je leert in dit onderwerp

- de begrippen hoek, hoekpunt en benen van een hoek;
- aangeven of een hoek groter of kleiner is dan een andere hoek;
- aangeven of een hoek recht, stomp, scherp, gestrekt, of overstrekt is.

### Voorkennis

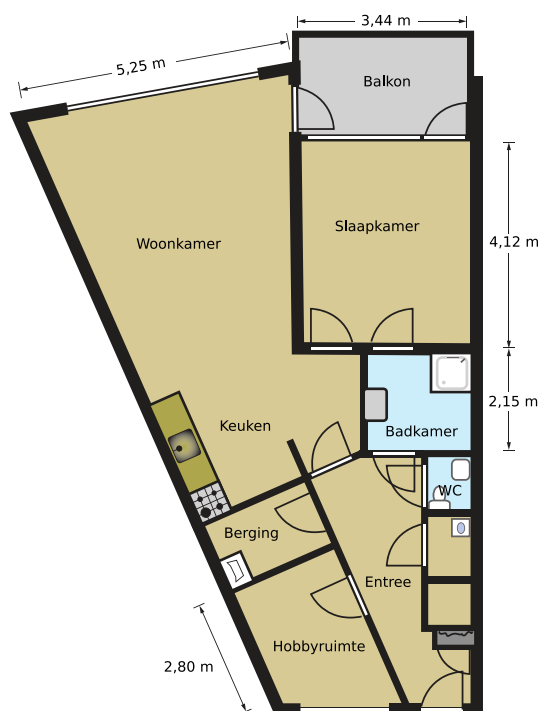
- de begrippen evenwijdig en loodrecht en het teken voor loodrecht;
- de namen van vlakke figuren.

### Verkennen

#### Opgave V1

Hier zie je de plattegrond van een appartement in een flatgebouw. Hij staat ook op het [werkblad](#). Er zijn nogal wat kamers die niet de vorm van een rechthoek hebben.

- Welke kamers hebben de vorm van een rechthoek?
- De hobbyruimte heeft twee rechte hoeken. Geef die met een rechthoekteken aan.
- De hobbyruimte heeft ook twee hoeken die niet recht zijn. Een van beide noem je scherp en de andere stomp. Zet een teken in de scherpe hoek.
- Op welke schaal is de tekening gemaakt?

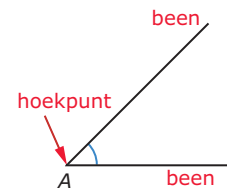


Figuur 2

## Uitleg

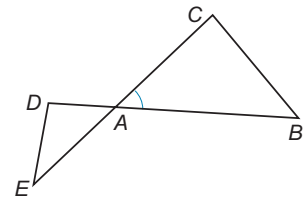
Iedere hoek heeft een hoekpunt en twee benen.

Bij het hoekpunt zet je een hoofdletter. In de hoek zet je een boogje. De naam van de hoek is: hoek A. In plaats van hoek A schrijf je ook wel  $\angle A$ .



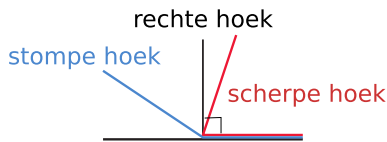
Figuur 3

Als hoek A twee verschillende hoeken kan voorstellen gebruik je drie letters om de hoek aan te geven. De middelste letter hoort dan bij het hoekpunt. In deze figuur is  $\angle BAC$  door een boogje aangegeven. Als je deze hoek A niet precies beschrijft kan hoek A ook  $\angle DAE$  zijn.



Figuur 4

Je kent de rechte hoek al, hier wordt hij door een 'rechtehoekteken' aangegeven. Hoeken die puntiger (kleiner) zijn dan een rechte hoek, heten scherpe hoeken. Hoeken die minder puntig (groter) zijn dan een rechte hoek, heten stompe hoeken.

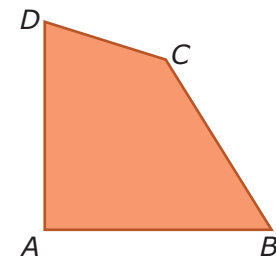


Figuur 5

### Opgave 1

Deze vierhoek stelt een op maat gesneden vloertegel voor. Er zijn vier hoeken.

- Welke van deze vier hoeken is recht?
  - $\angle A$
  - $\angle B$
  - $\angle C$
  - $\angle D$
- Hoe noteer je de benen van  $\angle B$ ?
- Welke hoeken zijn kleiner dan de rechte hoek?
  - $\angle A$
  - $\angle B$
  - $\angle C$
  - $\angle D$

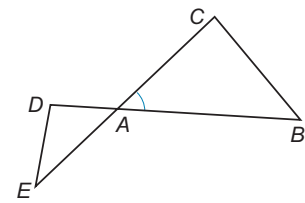


Figuur 6

### Opgave 2

Bekijk de figuur.

- Waarom moet je de hoeken bij A met drie letters aangeven?
- Schrijf de hoeken A van de driehoeken met drie letters op.
- Waarom hoef je  $\angle C$  van deze figuur niet met drie letters te noteren?
- Zet een sterretje in  $\angle ADE$  en een rondje in  $\angle AED$  in de figuur op je **werkblad**.



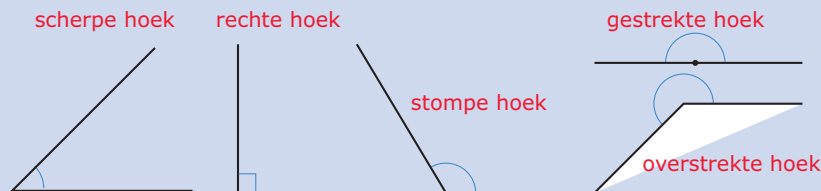
Figuur 7

## Theorie en voorbeelden

### Om te onthouden

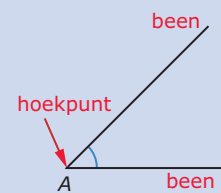
Iedere **hoek** heeft een **hoekpunt** en twee **benen**. Bij het hoekpunt zet je een hoofdletter. In de hoek zet je een boogje. De naam van de hoek is: hoek A. In plaats van hoek A schrijf je ook wel  $\angle A$ .

Er zijn verschillende soorten hoeken:



Figuur 9

- Als beide benen loodrecht op elkaar staan, spreek je van een **rechte hoek**. In de tekening plaats je bij de rechte hoek het loodrechtteken.
- Een hoek die kleiner is dan een rechte hoek heet een **scherpe hoek**.
- Als beide benen in elkaars verlengde liggen, spreek je van een **gestrekte hoek**.
- Een hoek die kleiner is dan een gestrekte hoek maar groter dan een rechte hoek is een **stompe hoek**.
- Een hoek die groter is dan een gestrekte hoek heet een **overstreckte hoek**.

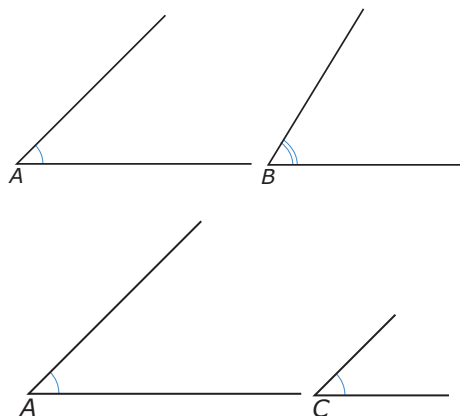


Figuur 8

### Voorbeeld 1

De benen van hoek B staan verder uit elkaar dan de benen van hoek A.

Dit betekent dat hoek B groter is dan hoek A:  $\angle B > \angle A$ .



Figuur 10

Hoek C is gelijk aan hoek A dus  $\angle C = \angle A$ . Alleen zijn de benen korter getekend.

De lengten van de benen van de hoek hebben geen invloed op de grootte van de hoek. Eigenlijk hebben die benen helemaal geen lengte. Het zijn halve lijnen die in het hoekpunt beginnen maar oneindig ver doorlopen.

### Opgave 3

Je ziet een vierhoek.

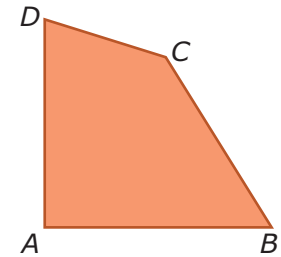
a Welke hoek is het grootst?

- A.  $\angle A$
- B.  $\angle B$
- C.  $\angle C$
- D.  $\angle D$

b Welke hoek is het kleinst?

- A.  $\angle A$
- B.  $\angle B$
- C.  $\angle C$
- D.  $\angle D$

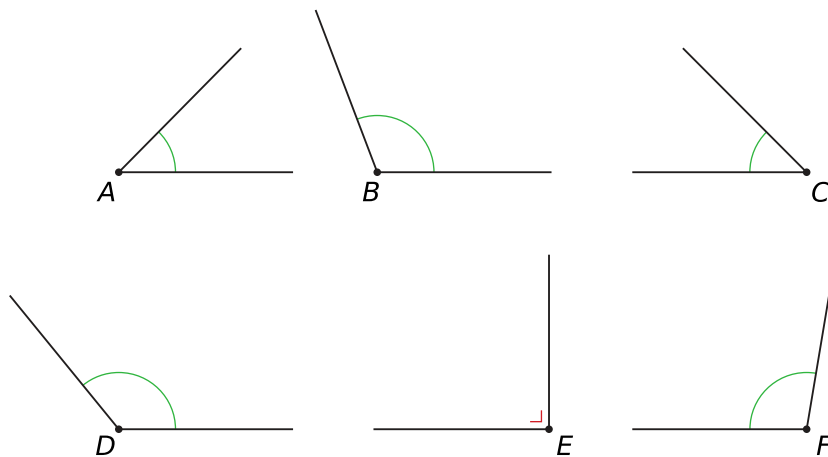
c Zet alle hoeken op volgorde van klein naar groot met behulp van het kleinerdanteken  $<$ .



Figuur 11

### Opgave 4

Je ziet zes hoeken.



Figuur 12

a Welke hoek lijkt het grootst?

- A.  $\angle A$
- B.  $\angle B$
- C.  $\angle C$
- D.  $\angle D$
- E.  $\angle E$
- F.  $\angle F$

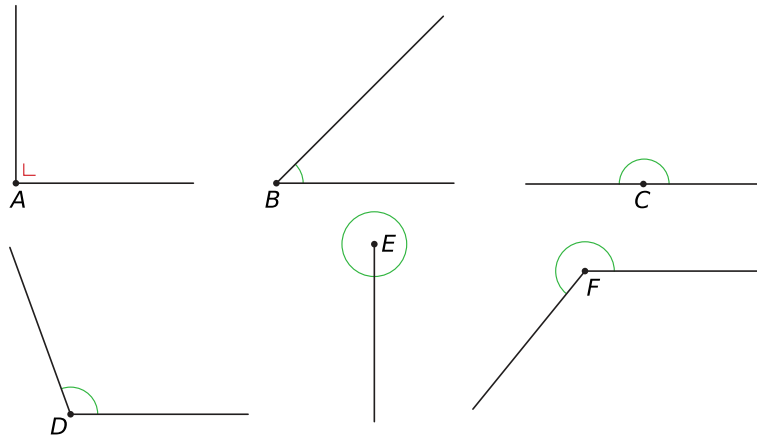
b Welke hoeken lijken even groot?

- A.  $\angle B$  en  $\angle E$
- B.  $\angle B$  en  $\angle F$
- C.  $\angle D$  en  $\angle B$
- D.  $\angle A$  en  $\angle C$
- E.  $\angle E$  en  $\angle F$
- F.  $\angle E$  en  $\angle D$

c Schrijf de hoeken op van klein naar groot met behulp van het kleinerdan- en isgelijktteken.

### Voorbeeld 2

Je ziet hier een zestal hoeken. Welke hoek is recht, welke scherp, welke stomp, welke gestrekt, welke overstrekt?



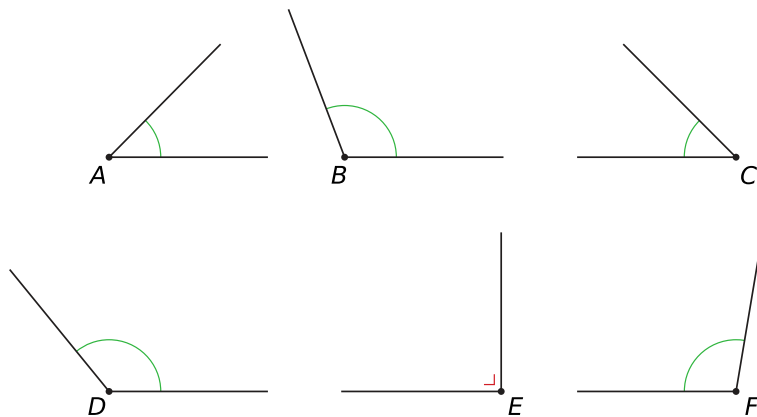
Figuur 13

Antwoord

- $\angle A$  is een rechte hoek, dat zie je aan het loodrechtteken.
- $\angle B$  is kleiner dan een rechte hoek en dus een scherpe hoek.
- $\angle C$  heeft twee benen die in elkaars verlengde liggen, dit heet een gestrekte hoek.
- $\angle D$  is kleiner dan een gestrekte hoek maar groter dan een rechte hoek en dus een stompe hoek.
- $\angle E$  is een hoek die helemaal rond is. Die kun je een volle hoek noemen.
- $\angle F$  is een hoek die groter is dan een gestrekte hoek en dus een overstreckte hoek.

### Opgave 5

Je ziet een serie hoeken. Noteer of de hoeken scherp, recht of stomp zijn.



Figuur 14

### Opgave 6

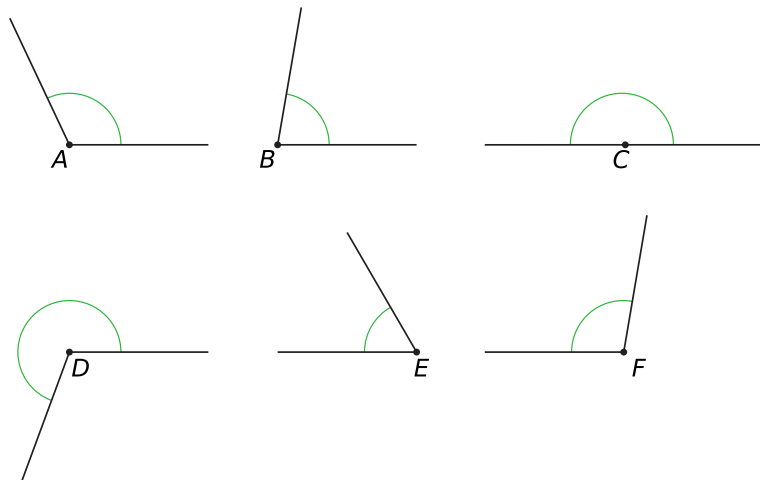
Gegeven is een stompe hoek  $A$ .

- Teken een mogelijke  $\angle A$ .
- Verdeel  $\angle A$  door een lijn toe te voegen in een stompe en een scherpe hoek. Lukt dit altijd?
- Verdeel  $\angle A$  in twee scherpe hoeken. Lukt dit altijd?
- Kun je  $\angle A$  in twee stompe hoeken verdelen?
- Kun je  $\angle A$  altijd verdelen in een rechte hoek en een scherpe hoek?

## Verwerken

### Opgave 7

Bekijk de zes hoeken.



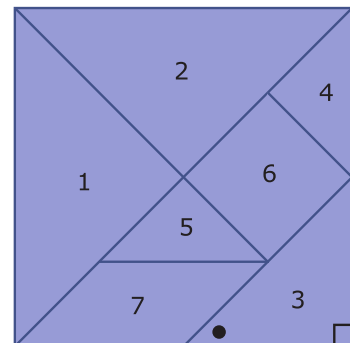
Figuur 15

- Zet de hoeken met behulp van het kleinerdanteken < op volgorde van klein naar groot.
- Welke hoeken zijn scherp?
- Welke hoeken zijn stomp?
- Welke hoek is gestrekt?
- Welke hoek is overstrekt?

### Opgave 8

Hier en op het [werkblad](#) zie je een vierkant dat bestaat uit verschillende figuren. In figuur 3 zie je een rondje en een loodrechtteken.

- Zet in iedere hoek die ook recht is het loodrechtteken.
- Zet een rondje in de scherpe hoeken.
- Zet een kruisje in de stompe hoeken.

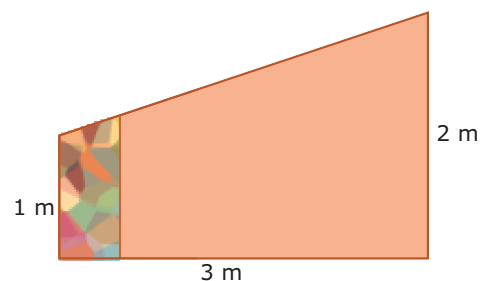


Figuur 16

### Opgave 9

Een muur op een zolderkamer moet behangen worden. De muur is 3 meter lang en de banen behang zijn 50 centimeter breed. Op één rol zit 8 meter behang. De eerste baan behang zit er al op.

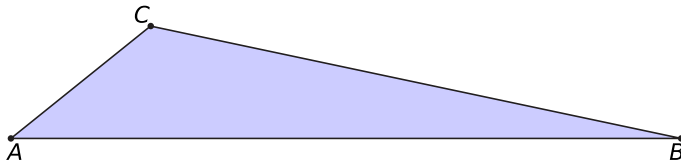
- Welke hoek is de grootste hoek van deze muur?
  - links onder
  - links boven
  - rechts onder
  - rechts boven
- De rol behang is scheef afgesneden. Je hoeft geen rekening te houden met het patroon. Wanneer je een nieuwe baan afsnijdt, past het scheef afgesneden stuk dan precies op het volgende stuk muur?
- Hoeveel rollen behang zijn er nodig voor deze muur, als je geen rekening hoeft te houden met het patroon?



Figuur 17

### Opgave 10

Bekijk de driehoek.



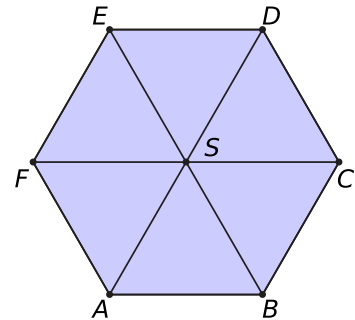
Figuur 18

- Noteer de benen van  $\angle C$ .
- Zet de drie hoeken van deze driehoek in de juiste volgorde van klein naar groot.
  - $\angle A < \angle B < \angle C$
  - $\angle B < \angle C < \angle A$
  - $\angle C < \angle A < \angle B$
- Hoe noem je  $\angle A$ ?
  - scherp
  - recht
  - stomp
- Hoe noem je  $\angle B$ ?
  - scherp
  - recht
  - stomp
- Hoe noem je  $\angle C$ ?
  - scherp
  - recht
  - stomp

### Opgave 11

Je ziet een zeshoek waarin drie diagonalen zijn getekend. Het snijpunt van de diagonalen is S.

- Noteer de benen van  $\angle EFA$ .
- Wat is het hoekpunt en wat zijn de benen van  $\angle BSD$ ?
- Wat voor hoek is  $\angle CSF$ ?
- Hoeveel scherpe hoeken zie je in de figuur?

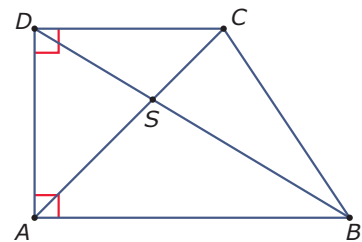


Figuur 19

### Opgave 12

Je ziet een rechthoekig trapezium met daarin twee diagonalen.

- Waarom moet elke hoek in deze figuur met drie letters worden aangeven?
- Geef de twee rechte hoeken met drie letters aan.
- Is  $\angle ASB$  scherp, stomp of recht?
  - stomp
  - scherp
  - recht



Figuur 20

## Toepassen

Bekijk de applet.

De wijzers van een klok maken voortdurend een hoek met elkaar.

Om drie uur maken de minutenwijzer en de urenwijzer een rechte hoek met elkaar.

Is dat om kwart over zes ook zo? Of vormen ze dan een stompe hoek? Stel in de applet die tijdstippen maar eens in.

Om zes uur maken deze wijzers een gestrekte hoek met elkaar.

En hoe zit dat met half twaalf?

Als je nauwkeurig afspreekt wat je onder de hoek tussen de minutenwijzer en de urenwijzer verstaat, dan zijn overstreckte hoeken ook mogelijk. Hoe zit dat?



Figuur 21

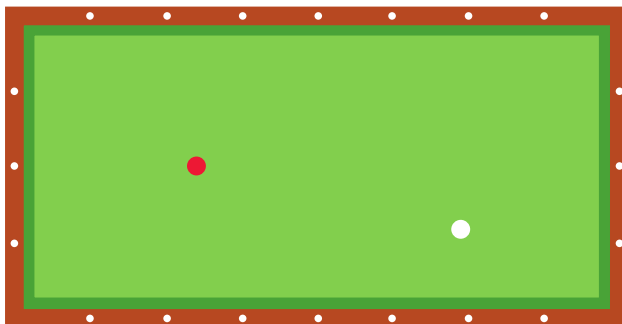
### Opgave 13: De wijzers van een klok

De wijzers van een klok vormen een hoek. Daarmee wordt meestal de kleinste hoek bedoeld die ze met elkaar maken.

- Waarom is het belangrijk om af te spreken dat de hoek tussen de wijzers van een klok de kleinste hoek is?
- Maken de wijzers om 4:00 uur een scherpe of een stompe hoek met elkaar?
- En wat voor hoek maken ze als het 4:30 uur is?
- Op welk tijdstip maken de wijzers een gestrekte hoek met elkaar. Geef een voorbeeld.
- Op welke twee gehele uren maken de wijzers van de klok een rechte hoek met elkaar?

### Opgave 14: Biljart

Als een biljartbal tegen de donkergroene rand van het biljart stuit, maakt hij een bepaalde hoek. De speler die aan de beurt is om te stoten speelt met de witte bal rechtsonder op het biljart.



Figuur 22

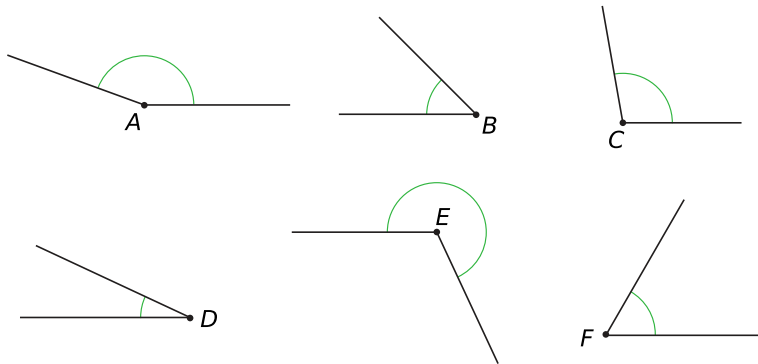
Teken de baan die deze witte bal moet afleggen om als eerste de rode bal te raken via één band. Schrijf in de hoek die de bal bij deze band maakt of hij scherp is of stomp. Gebruik de figuur op het [werkblad](#).



## Testen

### Opgave 15

Bekijk de zes hoeken.



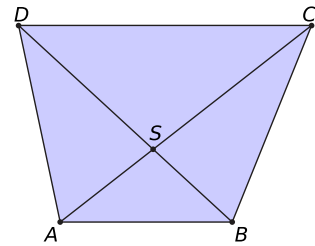
Figuur 23

- Zet de hoeken op volgorde van klein naar groot. Gebruik hiervoor het  $<$ -teken.
- Welke hoeken zijn scherp?
- Welke hoeken zijn overstrekt?
- Welke hoeken zijn stomp?

### Opgave 16

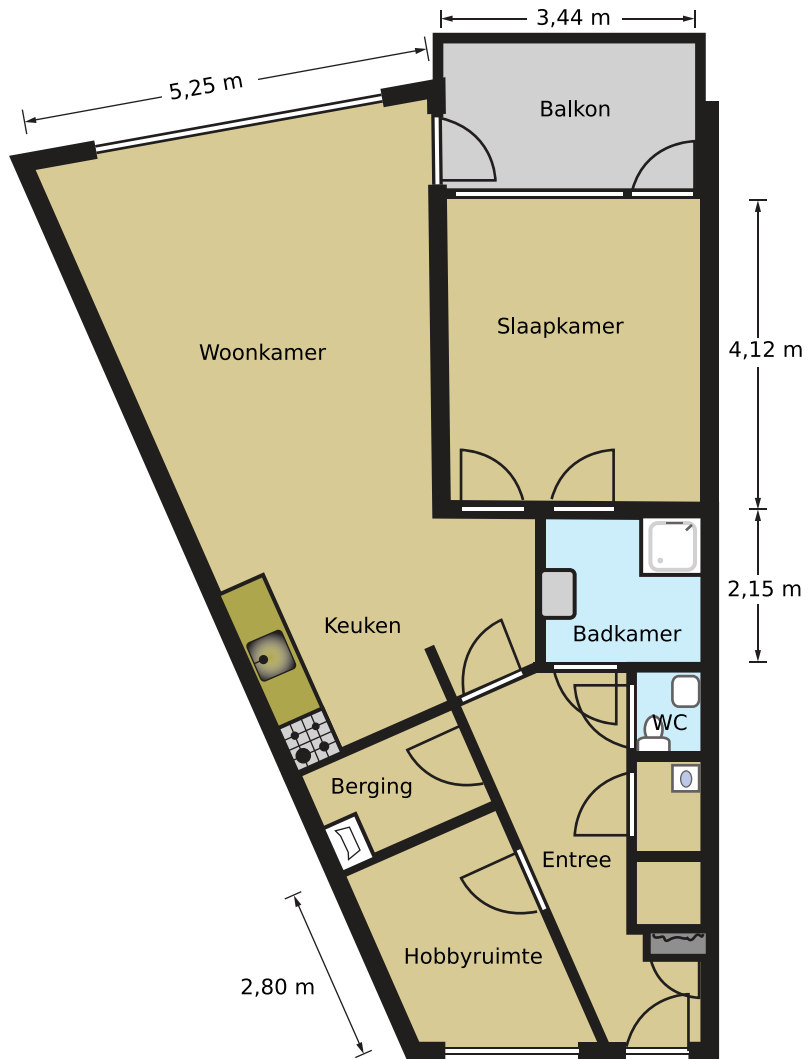
Hier zie je een vierhoek met twee diagonalen.

- Wat voor hoek is  $\angle ASC$ ?
- Wat voor hoek is  $\angle BCS$ ?
- Wat voor hoek is  $\angle DAB$ ?
- Zet de hoeken in de juiste volgorde van klein naar groot:  $\angle ABC$ ,  $\angle ADS$  en  $\angle ASD$ . Gebruik hiervoor het  $<$ -teken.



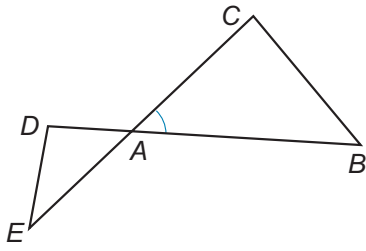
Figuur 24

Werkblad bij Opgave V1 op pagina 1.



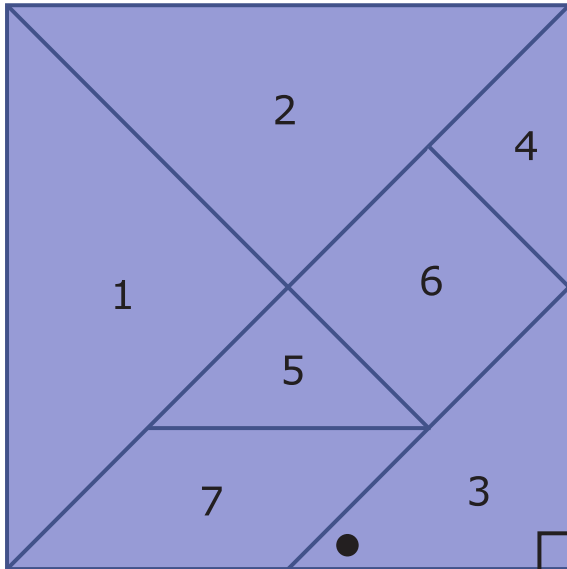
---

Werkblad bij Opgave 2 op pagina 2.



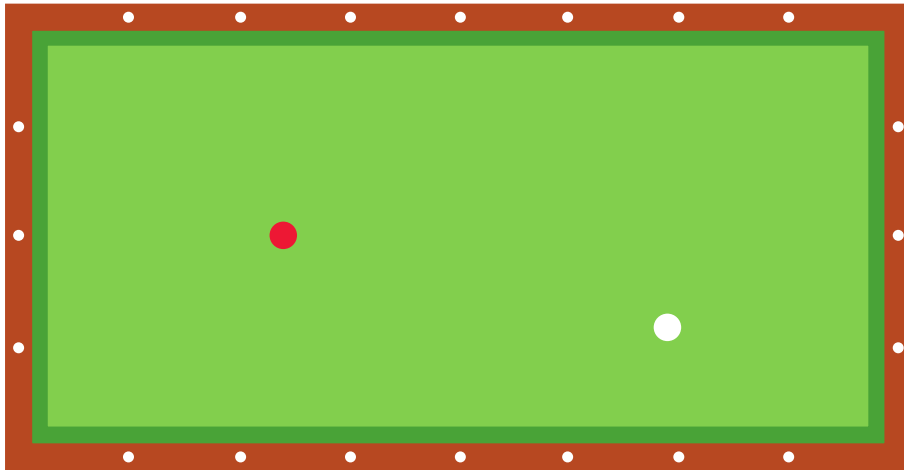
---

Werkblad bij Opgave 8 op pagina 6



---

Werkblad bij Opgave 14 op pagina 8





© 2021

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt.

Email: [f.spijkers@math4all.nl](mailto:f.spijkers@math4all.nl)

Met de Math4All maatwerkdienst kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij [a.f.otten@xs4all.nl](mailto:a.f.otten@xs4all.nl) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.

---