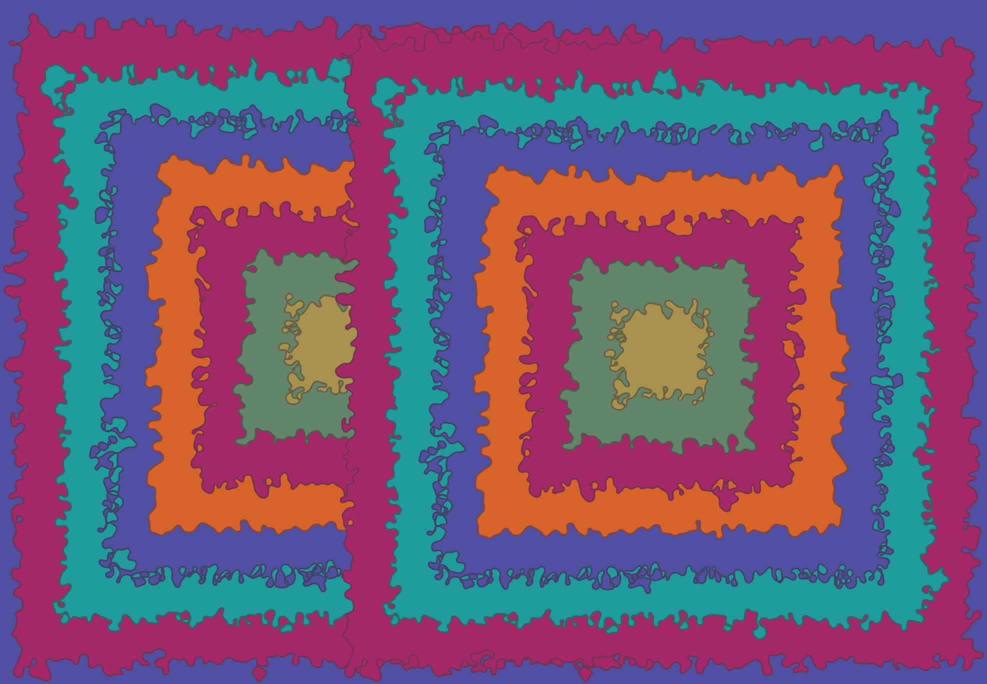
# Wiskunde

# 1 VMBO

## Katern 1 / Theorie

ConTeXt College



# Inhoud

# Voorwoord

Het lesmateriaal in dit katern is gebaseerd op het materiaal dat je kunt vinden op de Math4All website `www.math4all.nl`. In de tekst staan dan ook regelmatig verwijzingen naar die website. Waar je precies moet zijn op die website kun je zien in de kopregel van iedere pagina.

Ieder hoofdstuk bestaat uit een aantal paragrafen en wordt steeds afgesloten met een paragraaf *Totaalbeeld* waar de leerstof wordt samengevat en/of herhaald. Iedere paragraaf is ingedeeld in vaste rubrieken die houvast geven bij de bestudering van het lesmateriaal.

- Verkennen
- Uitleg
- Theorie en Voorbeelden
- Verwerken
- Toepassen

Indien er in het lesmateriaal wordt verwezen naar werkbladen dan kun je deze terugvinden op de website en achterin je katern.

**Begrippen**

- punt, lijn, lijnstuk — snijden, evenwijdig, loodrecht
- afstand — afstand van een punt tot een lijn of een gebied
- cirkel, middelpunt, straal, diameter, middellijn
- veelhoek, driehoek, vierhoek — vierkant, rechthoek, ruit, vlieger, parallellogram, trapezium
- omtrek — lengte-eenheid — meter, standaardmaat lengte — voorvoegsels
- oppervlakte — oppervlakte-eenheid — vierkante meter

**Activiteiten**

- de begrippen punt, lijn, lijnstuk, snijden, evenwijdig, loodrecht gebruiken bij het tekenen;
- afstanden tussen figuren bepalen;
- werken met de passer om cirkels te tekenen en de begrippen middelpunt, straal en diameter;
- namen en eigenschappen van vlakke figuren;
- de omtrek bepalen van vooral roosterfiguren — werken met verschillende lengtematen en eenheden omrekenen;
- de oppervlakte bepalen van vooral roosterfiguren — werken met verschillende oppervlaktematen en eenheden omrekenen.

# Een nieuwe school

Domein

# Meten en tekenen

Hoofdstuk

# Figuren

Inhoud



1

# 1.1 Lijn, lijnstuk en punt

## Inleiding

Daan en Samira zitten beiden in klas B1C. Ze kennen elkaar al vanaf de basisschool, maar moeten nu wennen aan de regels en afspraken van hun nieuwe school. Ook willen ze hun medeleerlingen goed leren kennen. Dus zitten ze de eerste periode op een vaste plek in de klas en maken ze een klassenplan. Hier zie je dat van Samira. Ze werkt altijd netjes, dus tekent ze met keurige evenwijdige lijnstukken.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Jeroen | Arnoud | Ayse | Birgit | Kees | Achmed |
| Behzad | Ans | Carol | Samira | Sven | Olaf |
| Marja | Zara | Joop | Peter | Aicha | Emilia |
| Jan | Samir | Ingrid | | Henk | Daan |
| | Arnoud | Yousra | Marie-Jose | | |

Maar wat is eigenlijk een ‘lijnstuk’? En wat betekent ‘evenwijdig’?

**Je leert in dit onderwerp**

- onderscheid maken tussen een lijn, een lijnstuk en een punt;
- de ligging van lijnen ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijdend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig;
- het snijpunt van twee (of meer) lijnen bepalen.

**Voorkennis**

- werken met potlood en liniaal (en gum).

Opgave V1

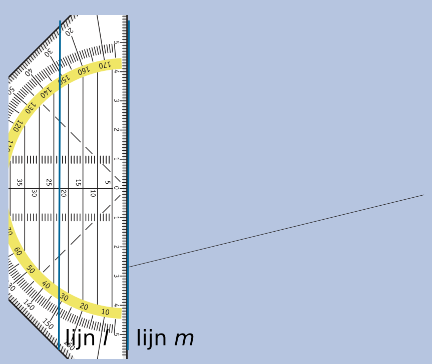
## Uitleg

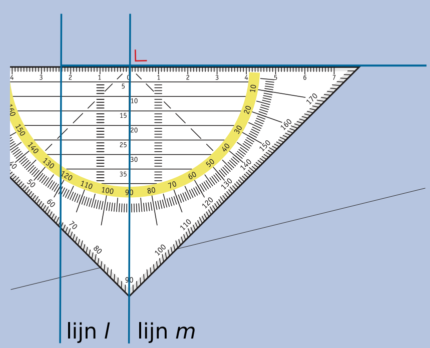
Bekijk Samira's klassenplan van B1C in **Opgave V1**.

De horizontale lijnstukken lopen overal even wijd uit elkaar. Dus ze liggen op evenwijdige lijnen.

De verticale lijnstukken liggen er dwars op, ze liggen loodrecht op de horizontale lijnen.

Met een potlood en een geodriehoek kun je dit mooi tekenen, hier zie je een begin. Let op het gebruik van de lijnen op je geodriehoek.



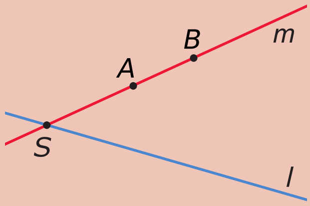




Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

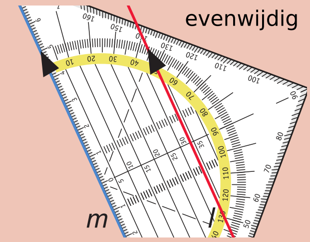
## Theorie

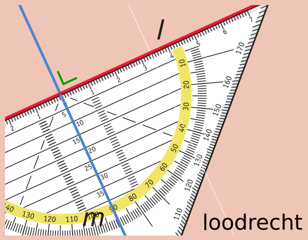
Applet

In de wiskunde zijn afspraken gemaakt over wat een lijn, een punt en een lijnstuk zijn. Lijnen geef je aan met kleine letters en punten geef je aan met hoofdletters.




- Een **lijn** $l$ is altijd recht en heeft geen dikte, geen beginpunt en geen eindpunt.
- Een **punt** $A$ geeft een positie aan zonder afmeting. Een punt kan op een lijn liggen.
- Een **lijnstuk** is altijd recht en heeft een beginpunt en een eindpunt. Lijnstuk $AB$ heeft als beginpunt $A$ en als eindpunt $B$.
- De lijn $m$ gaat door de punten $A$ en $B$. Lijnstuk $AB$ ligt op lijn $m$. Punt $S$ is het **snijpunt** van de lijnen $l$ en $m$.



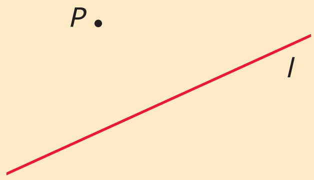




Als de lijnen $l$ en $m$ geen snijpunt hebben zijn ze **evenwijdig** of **parallel**. Ze hebben dan dezelfde richting. Van lijnstukken kun je ook wel zeggen dat ze parallel zijn, dat is namelijk zo als ze op evenwijdige lijnen liggen.

Soms snijden lijnen elkaar **loodrecht**. Omdat op je geodriehoek een lijn voorkomt die loodrecht op de langste zijde staat, kun je nagaan of lijnen loodrecht op elkaar staan.

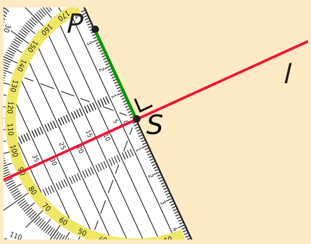
## Voorbeeld 1

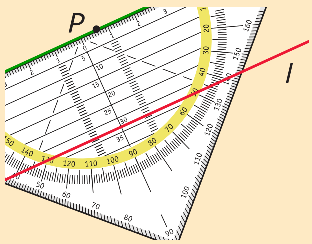
Teken met je geodriehoek een lijnstuk $PS$ dat loodrecht staat op lijn $l$.
Teken ook een lijn door $P$ evenwijdig $l$.




Antwoord

Gebruik je geodriehoek zoals je in de figuren ziet.
Zet het rechte hoek teken in de figuur!

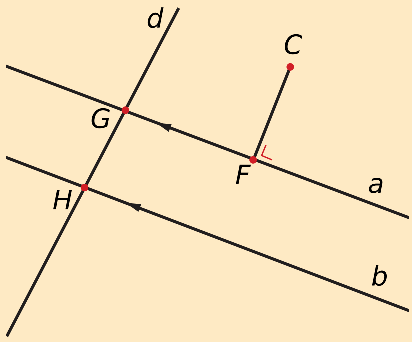



Opgave 4 Opgave 5

## Voorbeeld 2

Bekijk de figuur.



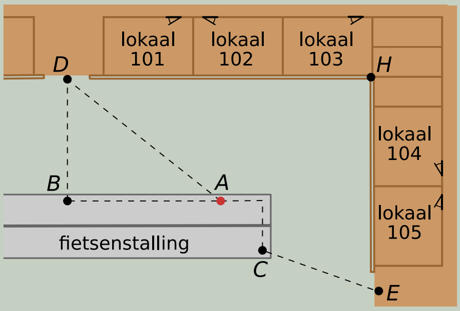

- $a$, $b$ en $d$ zijn lijnen.
- $a$ en $b$ zijn evenwijdige lijnen.
- $a$ en $d$ zijn snijdende lijnen.
- $b$ en $d$ zijn snijdende lijnen.
- $C$, $F$, $G$ en $H$ zijn punten.
- $CF$ en $GH$ zijn lijnstukken.
- $CF$ staat loodrecht op lijn $a$.

Je kunt de evenwijdigheid en de loodrechte stand met je geodriehoek controleren. Hier is dat niet nodig omdat de pijltjes in de lijnen de evenwijdigheid laten zien en het rechte hoek teken de loodrechte stand aangeeft.

Opgave 6

# 1.2 Afstanden

## Inleiding




Daan en Samira staan in de pauze bij punt $A$ op een open plek in de fietsenstalling, want het is gaan regenen. Ze kletsen wat bij over hun eerste schooldagen. Dan gaat de bel, ze moeten naar de les in lokaal 101. Maar nat worden willen ze niet, dus ze lopen zo kort mogelijk door de regen.

Welke route zullen ze nemen?

### Je leert in dit onderwerp

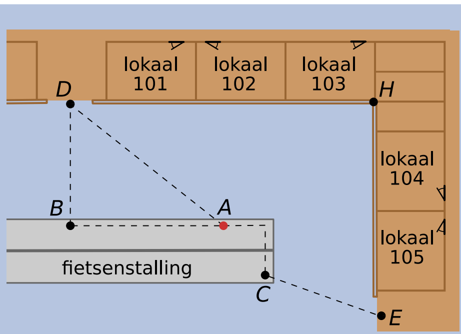
- (wiskundige) afstanden correct meten;
- werken met het begrip schaal en met schaallijnen;
- afstanden op kaartjes meten en omrekenen naar de werkelijkheid.

### Voorkennis

- onderscheid maken tussen een lijn, een lijnstuk en een punt;
- de ligging van lijnen ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijdend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig;
- het snijpunt van twee (of meer) lijnen bepalen.

Opgave V1

## Uitleg




In de wiskunde versta je onder een afstand altijd de lengte van de kortste verbinding. Bij twee punten op een plattegrond of een kaart is dat hemelsbreed gemeten, dus de lengte van het lijnstuk tussen beide punten.

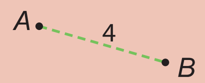
Op deze plattegrond is de kortste afstand tussen de punten $A$ en $D$ (deur) de lengte van het kortste lijnstuk dat je vanuit $A$ naar $D$ kunt trekken, dus lijnstuk $AD$. Maar de kortste afstand van punt $A$ tot de muur $DH$ van het schoolgebouw is de lengte van de loodlijn door punt $A$ op lijn $DH$. Die is even lang als lijnstuk $BD$.

Om de werkelijke afstand te berekenen moet je rekening houden met de schaal van de kaart. Op deze kaart is elke cm ongeveer 8 m, dus $8 \times 100 = 800$ cm. De schaal is daarom 1 : 800. Elke gemeten cm is in werkelijkheid 800 keer zo groot. Soms wordt zo'n schaal weergegeven door een schaallijntje.

Opgave 1 Opgave 2

## Theorie

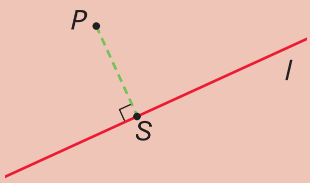
In de wiskunde versta je onder **afstand** altijd de lengte van de kortste verbinding.




De afstand tussen twee punten $A$ en $B$ is de lengte van het lijnstuk $AB$. Iedere andere verbinding tussen beide punten is langer.

Applet

Applet




Je krijgt de kortste verbinding tussen punt $P$ en lijn $l$ als lijnstuk $P$ loodrecht op lijn $l$ staat. De lengte van lijnstuk $PS$ is dan de afstand van punt $P$ tot lijn $l$. Het lijnstuk $PS$ ligt dan op de **loodlijn** door punt $P$ op lijn $l$.
Als punt $S$ ergens anders op de lijn $l$ ligt, wordt de lengte van lijnstuk $PS$ ook groter.

Soms is een figuur op **schaal** getekend. De werkelijke afmetingen zijn dan groter (of kleiner).

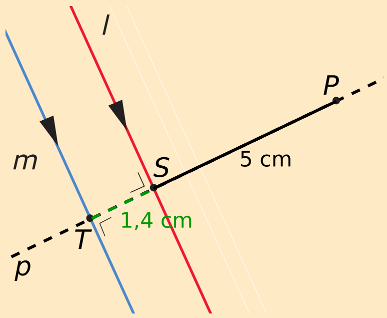
Dit wordt dan aangegeven door een **schaallijntje**. Dat is een lijnstukje waar de werkelijke lengte bij staat. Als bijvoorbeeld elke cm in werkelijkheid 100 cm is, is de schaal 1 : 100 (spreek uit: “één op honderd”).

## Voorbeeld 1

Applet

Lijn $p$ staat loodrecht op lijn $l$ en op lijn $m$. De lengte van lijnstuk $PS$ is de afstand van punt $P$ tot lijn $l$. Die afstand is 5 cm.

Lijn $p$ is de loodlijn door $P$ op de evenwijdige lijnen $l$ en $m$. De afstand tussen beide lijnen is de lengte van lijnstuk $ST$. Deze afstand wordt dus ook loodrecht op beide lijnen gemeten, hij is $1{,}4$ cm.

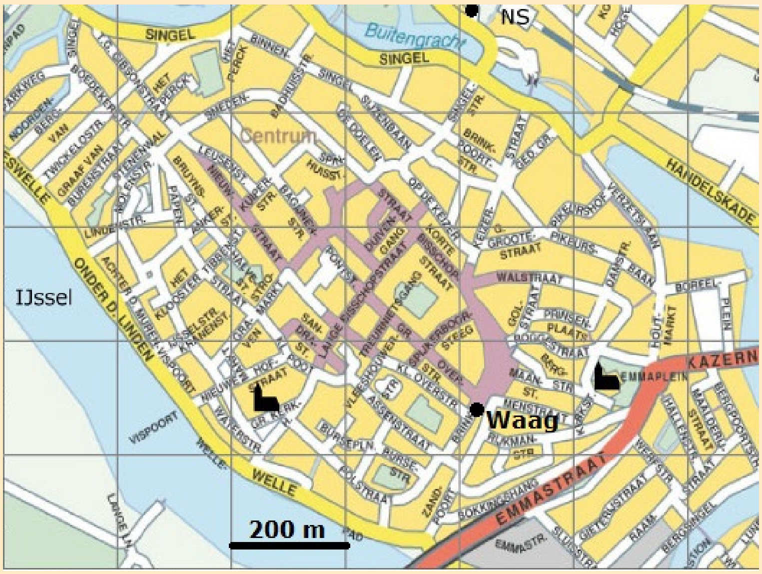



Opgave 3 Opgave 4 Opgave 5

Applet

## Voorbeeld 2

Bekijk de kaart van het centrum van Deventer. Er is met een schaallijntje aangegeven welke lengte overeenkomt met 200 m. Een afstand wordt altijd hemelsbreed gemeten, tenzij anders vermeld.




Waarom is de schaal van deze kaart 1 : 20000?

Bepaal met behulp van het schaallijntje de afstand van de Grote Kerk (aan het Grote Kerkhof) tot aan de Bergkerk (vlak bij het Emmaplein).

En hoe groot is de afstand van de Bergkerk tot het NS-station?

Je loopt vanaf het NS-station naar de Bergkerk en van daar naar de Grote Kerk. Hoeveel meter leg je af? Meet de route zo nauwkeurig mogelijk.

Antwoord

Elke cm is 200 m en dat is $200 \times 100 = 20000$ cm, dus de schaal is $1 : 20000$.

Van de Grote Kerk tot de Bergkerk ongeveer 550 m.

Van de Bergkerk tot het NS-station ongeveer 600 m.

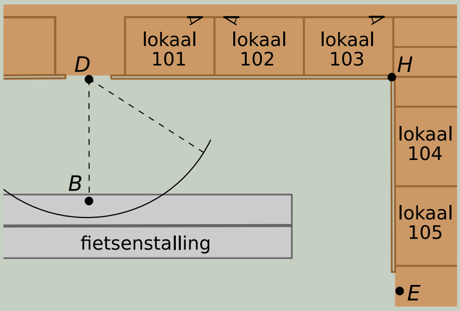
Nu moet je over de weg meten, dat is veel lastiger. Er zijn ook meerdere routes mogelijk. Het wordt in ieder geval meer dan $550 + 600 = 1150$ m.

Opgave 6 Opgave 7

# 1.3 Passer en cirkel

## Inleiding

Daan en Samira staan in de pauze vaak op een open plek in de fietsenstalling. Om niet te laat te komen, willen ze niet meer dan zo'n $15$ of $16$ meter van de deur $D$ af zitten. In de figuur zie je een boog die deze afstand vanaf $D$ aangeeft.




Hoe maak je zo'n boog op een plattegrond? Heb je daar een speciaal instrument voor?

Waar moeten beiden nu binnen de fietsenstalling gaan staan?

### Je leert in dit onderwerp

- de diameter en de straal van een cirkel met gegeven middelpunt bepalen;
- cirkels tekenen met een passer, op basis van middelpunt en straal of diameter;
- afstanden bepalen door gebruik te maken van eigenschappen van cirkels.

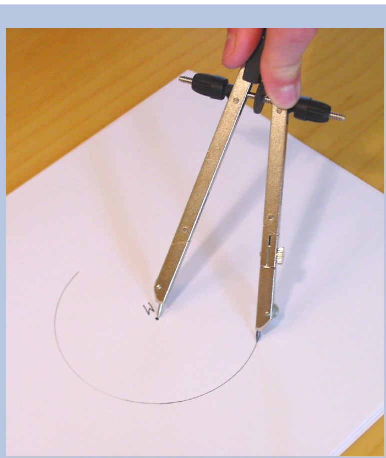
### Voorkennis

- de ligging van lijnen, punten, lijnstukken ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijdend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig;
- het begrip afstand en afstanden van punten tot andere punten, lijnen en figuren bepalen;
- werken met het begrip schaal en met schaallijnen.

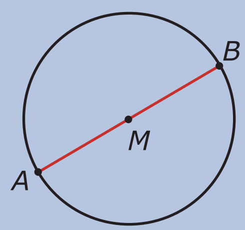
Opgave V1

## Uitleg

Je ziet hier hoe een cirkel met middelpunt $M$ wordt getekend met een passer.



Het middelpunt $M$ ligt zelf niet op de cirkel. De afstand van het middelpunt naar een willekeurig punt op de cirkel heet de straal van de cirkel. De afstand tussen beide passerpunten is de lengte van de straal.




De punten $A$ en $B$ liggen op de cirkel. De lengte van $MA$ (of $MB$) is de straal. Lijnstuk $AB$ deelt de cirkel in twee gelijke delen. De lengte van lijnstuk $AB$ heet de diameter en is dus twee keer de straal. Lijnstuk $AB$ is een middellijn van de cirkel.

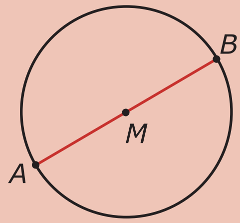
Opgave 1 Opgave 2

Applet

## Theorie

Je ziet een **cirkel** met **middelpunt** $M$.

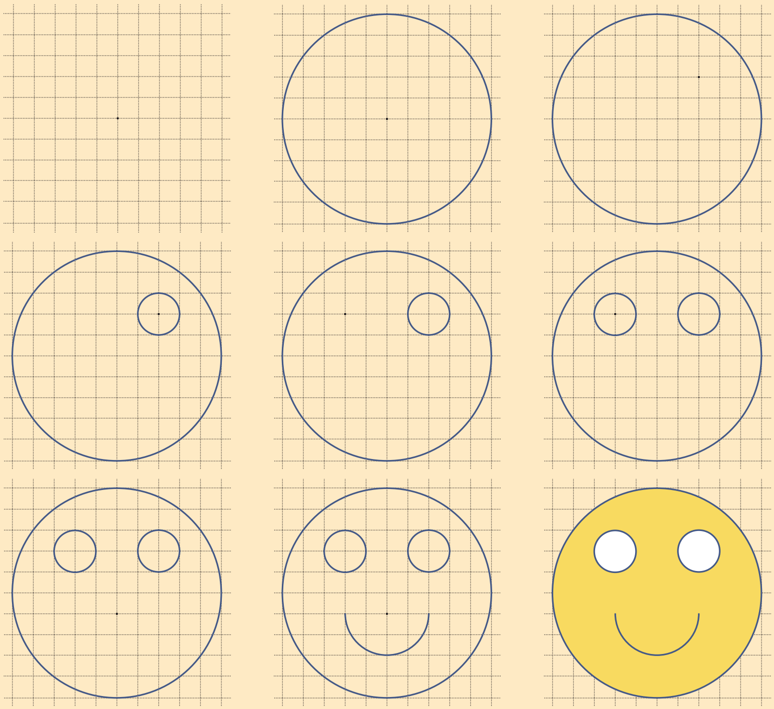
Het middelpunt $M$ ligt zelf niet op de cirkel. De punten $A$ en $B$ liggen wel op de cirkel. Een **straal** is de afstand van het middelpunt naar een willekeurig punt op de cirkel, bijvoorbeeld $A$ of $B$. De lengte van $MA$ (of $MB$) is de straal. Lijnstuk $AB$ deelt de cirkel in twee gelijke delen. De lengte van lijnstuk $AB$ heet de **diameter**. De diameter is twee keer de straal. Lijnstuk $AB$ is een **middellijn** van de cirkel.




Een cirkel teken je met een **passer**. De afstand tussen beide passerpunten is de lengte van de straal.

## Voorbeeld 1

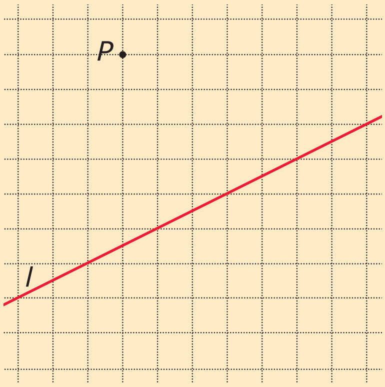
Je ziet hoe je met behulp van cirkels een smiley kunt tekenen.



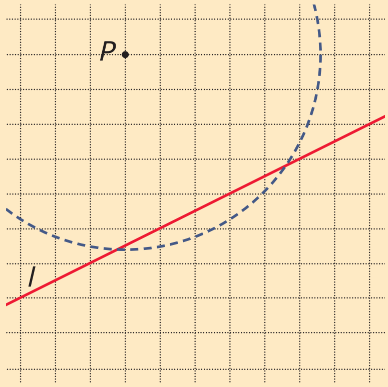
Opgave 3 Opgave 4

## Voorbeeld 2

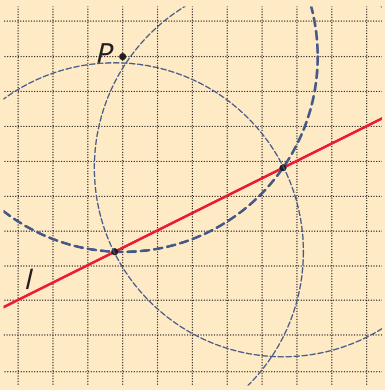
Je ziet hoe je met een passer en een liniaal (dus zonder de rechte hoek van je geodriehoek te gebruiken) een loodlijn door een gegeven punt op een gegeven lijn kunt tekenen. Een loodlijn snijdt een lijn loodrecht.



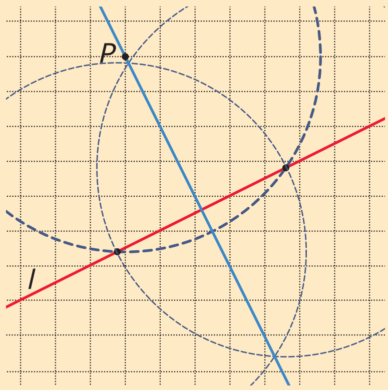

Gegeven is lijn $l$. Teken een cirkel met middelpunt $P$. De straal moet groter zijn dan de afstand van punt $P$ tot lijn $l$. Zorg ervoor dat je twee snijpunten met lijn $l$ krijgt.




Vanuit de snijpunten teken je nu twee even grote cirkels. De grootte van de straal van die cirkels mag je zelf bepalen. Het is handig om als straal precies de afstand tussen de twee snijpunten te nemen.




Vervolgens kun je de snijpunten van de twee cirkels aangeven. Trek een lijn door de snijpunten en punt $P$. Nu heb je de loodlijn getekend met je liniaal en passer. Vergeet niet tussen loodlijn en lijn $l$ een loodrecht-tekentje te zetten.




Vervolgens kun je de snijpunten van de twee cirkels aangeven. Trek een lijn door de snijpunten en punt $P$. Nu heb je de loodlijn getekend met je liniaal en passer. Vergeet niet tussen loodlijn en lijn $l$ een loodrecht-tekentje te zetten.

Opgave 5 Opgave 6

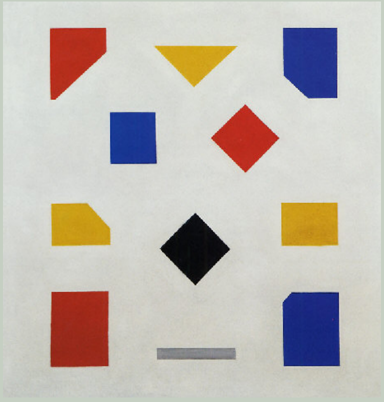
# 1.4 Vlakke figuren

## Inleiding

In het wiskundelokaal zien Samira en Daan een poster van dit schilderij van de Nederlandse kunstenaar **Bart van der Leck (1876—1958)**.

Ze vragen zich af wat het voorstelt en waarom het daar hangt.

Hun wiskundeleraar begint over vormen, vlakke figuren, vierhoeken, en nog veel meer...



### Je leert in dit onderwerp

- een aantal soorten vlakke figuren herkennen en de naam benoemen;
- kennismaken met een aantal kenmerken van vlakke figuren;
- op papier een driehoek construeren.

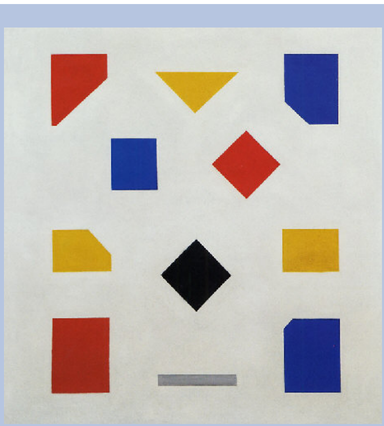
### Voorkennis

- de ligging van lijnen, punten, lijnstukken ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijdend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig;
- een cirkel tekenen met gegeven straal of diameter en middelpunt;
- De begrippen vierkant en rechthoek.

**Opgave V1**

## Uitleg

In dit schilderij zie je allerlei verschillende figuren. Het is handig om er namen voor te hebben.



- Een figuur met drie rechte 'zijkanten' en drie 'punten' noem je een driehoek.
  Er zijn dan drie zijden en drie hoekpunten. In het schilderij vind je er één (midden bovenaan).
- Een figuur met vier zijden en vier hoekpunten noem je een vierhoek.
  Daarvan zijn er zes. Die hebben niet allemaal dezelfde vorm en dus een verschillende naam:
  - Er zijn vier rechthoeken, vierhoeken waarvan alle zijden loodrecht op elkaar staan.
  - Er zijn twee vierkanten, vierhoeken waarvan alle zijden loodrecht op elkaar staan én alle zijden even lang zijn.
- Er zijn vier vijfhoeken.

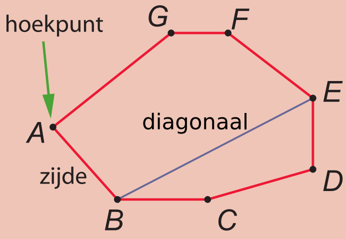
Er zijn driehoeken met verschillende namen. Als er twee even lange zijden zijn heet de driehoek gelijkbenig, als alle drie zijden even lang zijn dan heet de driehoek gelijkzijdig.

En zo heb je ook vierhoeken die verschillende namen hebben. Bekijk de opgaven...

**Opgave 1** **Opgave 2**

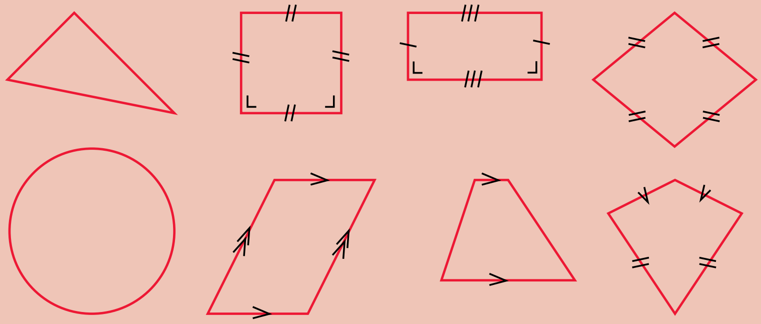
## Theorie

In de wiskunde heb je te maken met **vlakke figuren**. De meeste vlakke figuren zijn veelhoeken. Een **veelhoek** bestaat uit **hoekpunten** die verbonden zijn door lijnstukken. Deze lijnstukken noem je **zijden**. Je ziet een zevenhoek. Onder een **diagonaal** versta je een lijnstuk dat twee hoekpunten verbindt die niet op dezelfde zijde liggen. Bijvoorbeeld lijnstuk $BE$.



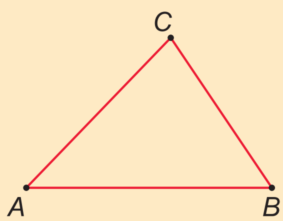

Je ziet een aantal vlakke figuren. Je ziet een **driehoek** en een **cirkel**. De overige vlakke figuren zijn bijzondere vierhoeken: een **vierkant**, een **rechthoek**, een **ruit**, een **parallellogram**, een **trapezium** en een **vlieger**.

Hier zie je de bekendste vlakke figuren. Dezelfde pijltjes in de zijden betekent dat die evenwijdig zijn; evenveel streepjes of v-tjes betekent dat de zijden even lang zijn.

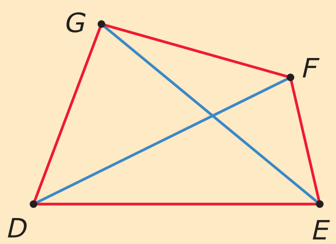



## Voorbeeld 1

Een driehoek is een veelhoek met drie hoekpunten en drie zijden.
Bekijk driehoek $ABC$; notatie $\Delta ABC$.




Een vierhoek is een veelhoek met vier hoekpunten en vier zijden. Je ziet ook een vierhoek $DEFG$. De lijnstukken $DF$ en $EG$ zijn de diagonalen van vierhoek $DEFG$. Elke vierhoek heeft twee diagonalen.

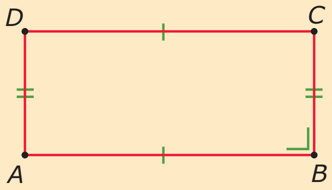



Een cirkel heeft geen zijden en geen hoekpunten. Een cirkel heeft een middelpunt en een straal.

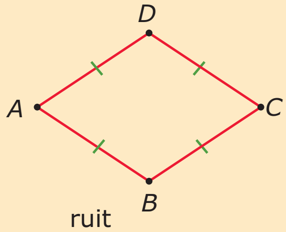
Opgave 3 Opgave 4 Opgave 5

## Voorbeeld 2

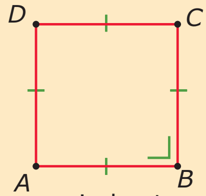
Bijzondere vierhoeken zijn de rechthoek, de ruit, het vierkant, de vlieger, het parallellogram en het trapezium. Deze vierhoeken zijn bijzonder, omdat ze bepaalde eigenschappen hebben. Zijden met een gelijke lengte worden aangegeven met gelijke streepjes. Evenwijdige zijden worden aangegeven met gelijke pijltjes.



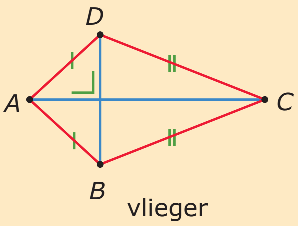

rechthoek



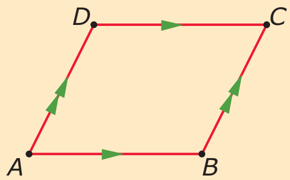

ruit



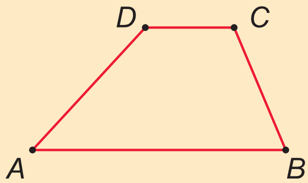

vierkant




vlieger




parallellogram



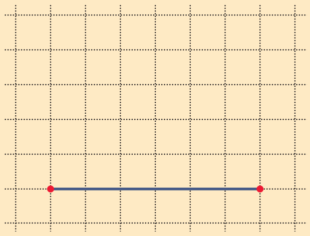

trapezium $CD//AB$

- In een rechthoek staan de zijden loodrecht op elkaar.
- Van een ruit zijn alle zijden even lang.
- Van een vierkant zijn alle zijden even lang en staan zijden loodrecht op elkaar.
- In een vlieger staan beide diagonalen loodrecht op elkaar en deelt de langste diagonaal de andere doormidden.
- In een parallellogram zijn overstaande zijden evenwijdig (en ook even lang).
- Een trapezium heeft een paar evenwijdige zijden.

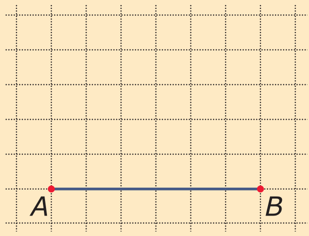
Opgave 6 Opgave 7 Opgave 8

## Voorbeeld 3

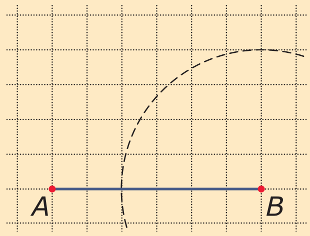
In bruggen zie je vaak driehoeken in de constructie, omdat je een driehoek niet kunt scheef trekken of duwen. Een vierhoek kun je wel scheef trekken of duwen. De gemakkelijkste veelhoek om te tekenen met een passer en een liniaal is een driehoek. Je ziet hoe je in vijf stappen een driehoek kunt tekenen, $\Delta ABC$ heeft als zijden $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm en $AC = 3$ cm.



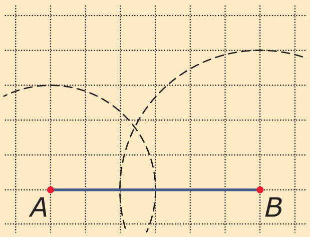
1



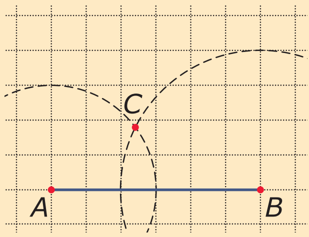

2



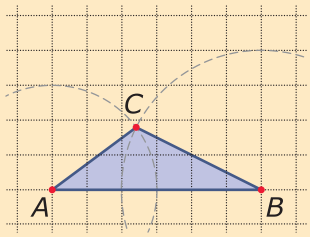

3




4




5




6

## Opgave 9

# 1.5 Omtrek

## Inleiding

Om elkaar te leren kennen hebben de gymleraren een buitensportdag voor eerste klassers georganiseerd.

Daarvoor moeten allerlei sportveldjes worden uitgezet. Dat gebeurt met krijtlijnen die worden getrokken met zo'n kalkwagentje. Samira en Daan gaan daarbij helpen. Ze willen natuurlijk weten welke afmetingen hun veldjes moeten krijgen. En om te weten hoeveel kalk ze nodig hebben moeten ze de totale omtrek van de veldjes berekenen.

### Je leert in dit onderwerp

- de omtrek bepalen van figuren door de lengtes van de zijden bij elkaar op te tellen;
- de lengte van schuine en kromme stukken van een roosterfiguur schatten en benaderen door meten (soms met een meetlint);
- lengte-eenheden naar elkaar kunnen omrekenen.

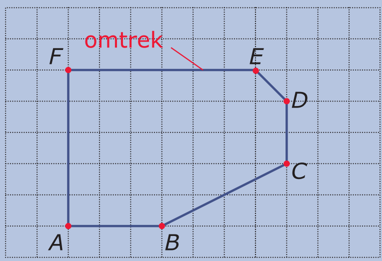
### Voorkennis

- lengtes bepalen door meten;
- werken met schaal en omrekenen van centimeter naar meter en omgekeerd.

Opgave V1

## Uitleg 1

De omtrek van een figuur bepaal je door een figuur ‘om te trekken’ en de lengte van de buitenrand te bepalen. Dat doe je door van alle stukken buitenrand de lengtes bij elkaar op te tellen. Soms weet je die, soms kun je die bepalen met behulp van een rooster, soms moet je gewoon meten of zelfs schatten.




De gemeten lengtes geef je aan in een afgesproken lengte-eenheid (bijvoorbeeld in centimeter).

Soms zijn roosterfiguren op schaal getekend. Dan staat er bij het rooster welke eenheid de breedte van een hokje voor moet stellen, bijvoorbeeld 1 kilometer. In dat geval moet je de gemeten lengte omrekenen.

Bij een schuin stuk omtrek meet je de lengte met een liniaal. Bij kromme stukken omtrek schat je de lengte of gebruik je een meetlint. Je moet dan wel de figuur op schaal hebben!

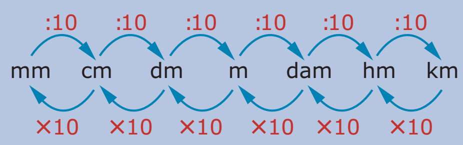
## Uitleg 2

De standaard lengte-eenheid is de meter. Elke meter van een meetlat of meetlint moet even groot zijn als de standaardmeter die wordt bewaard in het Internationale Instituut voor Maten en Gewichten in Parijs.

Voor veelvouden van een meter, of delen van een meter, worden voorvoegsels gebruikt. In de tabel zie je de bekendste.

| **lengte** | **voorvoegsel** | **symbool** |
|---|---|---|
| duizend meter = 1000 m | kilo (k) | km |
| honderd meter = 100 m | hecto (h) | hm |
| tien meter = 10 m | deca (da) | dam |
| een meter = 1 m | - | m |
| een tiende meter = 0,1 m | deci (d) | dm |
| een honderdste meter = 0,01 m | centi (c) | cm |
| een duizendste meter = 0,001 m | milli (m) | mm |

Wil je een bepaalde lengte weergeven in een andere eenheid dan is aangegeven, dan moet je de aangegeven waarde omrekenen.




Voorbeelden:

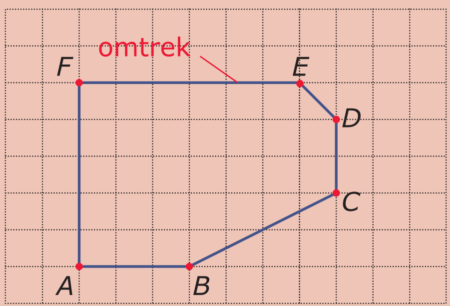
- $6{,}3$ km $= 6{,}3 \times 1000$ m $= 6300$ m
- $100$ cm $= 100 \times 0{,}01$ m $= 1$ m
- $12$ dam $= 12 \times 10$ m $= 120$ m $= 120 \times 100$ cm $= 12000$ cm

Dit omrekenen doe je in stappen van 10, bekijk de figuur.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3 Opgave 4

## Theorie

Je bepaalt de **omtrek** van een figuur door een figuur 'om te trekken' en de lengte van de buitenrand te meten. Dat doe je door van alle stukken buitenrand de lengte te meten (of, bij kromme lijnen, te schatten) en vervolgens deze lengtes bij elkaar op te tellen.



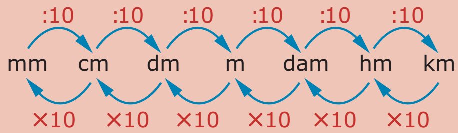

De gemeten lengtes geef je aan in een afgesproken **lengte-eenheid** (bijvoorbeeld in centimeter).

Soms zijn roosterfiguren op schaal getekend. Dan staat er bij het rooster welke eenheid de breedte van een hokje voor moet stellen, bijvoorbeeld 1 kilometer. In dat geval moet je de gemeten lengte omrekenen.

Bij een schuin stuk omtrek meet je de lengte met een liniaal. Bij kromme stukken omtrek schat je de lengte of meet je die met een meetlint.

Voor veelvouden van een meter, worden voorvoegsels zoals deca, hecto, kilo gebruikt.

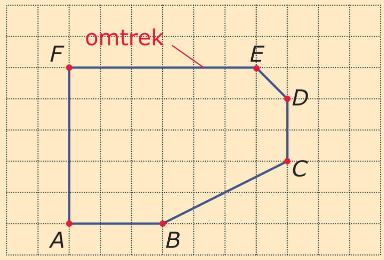
Voor delen van een meter, worden voorvoegsels zoals milli, centi, deci gebruikt.




Hier zie je hoe het **omrekenen van lengte-eenheden** in stappen van 10 gaat.

## Voorbeeld 1

In dit rooster is de lengte-eenheid gelijk aan de lengte van een roostervierkantje. De omtrek kun je dus bepalen door van elk lijnstuk het aantal lengte-eenheden te bepalen en daarna al deze lengte-eenheden bij elkaar op te tellen:



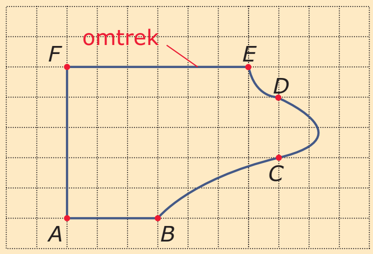

- $AB = 3$ lengte-eenheden
- $BC \approx 4{,}5$ lengte-eenheden
- $CD = 2$ lengte-eenheden
- $DE \approx 1{,}5$ lengte-eenheden
- $EF = 6$ lengte-eenheden
- $FA = 5$ lengte-eenheden

De omtrek is dus ongeveer 22 lengte-eenheden.

Opgave 5 Opgave 6

## Voorbeeld 2

In dit rooster stelt de lengte van een roostervierkantje 1 cm voor. Daarmee bepaal je de lengte van de omtrek van de figuur:




- $AB = 3$ cm
- $BC \approx 4{,}5$ cm
- $CD \approx 3{,}5$ cm
- $DE \approx 1{,}5$ cm
- $EF = 6$ cm
- $FA = 5$ cm

De omtrek is dus ongeveer 23,5 cm. Dit is een vrij grove schatting, vanwege de kromme lijnstukken.
Als je de figuur op een cm-rooster hebt, kunt je een meetlint gebruiken voor de kromme stukken.

Opgave 7

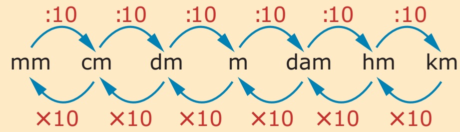
## Voorbeeld 3

Bij het verspringen kan $4$ m en $32$ cm een gesprongen afstand zijn.

Hoeveel m is dat? En hoeveel cm is dat?

Antwoord

Om twee lengtes bij elkaar op te tellen, moet je ze eerst omzetten naar dezelfde lengte-eenheid.




Eerst reken je de beide lengtes om naar meter.

In de figuur staan enkele lengtematen op een rij, van klein naar groot.

De pijltjes geven aan hoe de lengtematen worden omgerekend.

$32$ cm $= 0{,}32$ m.

Dus $4$ m $+32$ cm $= 4{,}32$ m.

Zo is ook $4$ m $= 400$ cm.

Dus $4$ m $+32$ cm $= 432$ cm.

Opgave 8 Opgave 9

# 1.6 Oppervlakte

## Inleiding

Daan en Samira kijken naar de uitgezette veldjes. Er is nogal een groot verschil. De voetbalvelden zijn veel groter dan de volleybalveldjes en zelfs behoorlijk groter dan de korfbalvelden. Toch spelen ze op de sportdag voetbal met acht tegen acht en korfbal ook...

Om ruimte te hebben voor de spelers is vooral de oppervlakte van belang. En bij voetbal heb je nou één keer veel meer ruimte nodig dan bij korfbal en zeker bij volleybal. Een bal schop je verder dan je hem gooit of kaatst.

### Je leert in dit onderwerp

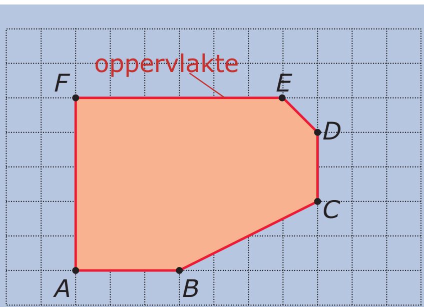
- de oppervlakte berekenen van vlakke figuren door verdelen in rechthoeken en halve rechthoeken of door omlijsten;
- verschillende oppervlakte-eenheden in elkaar omrekenen.

### Voorkennis

- de namen en enkele basiseigenschappen van vlakke en ruimtelijke figuren;
- de omtrek van een figuur bepalen door meten en soms schatten en werken met lengtematen.

Opgave V1

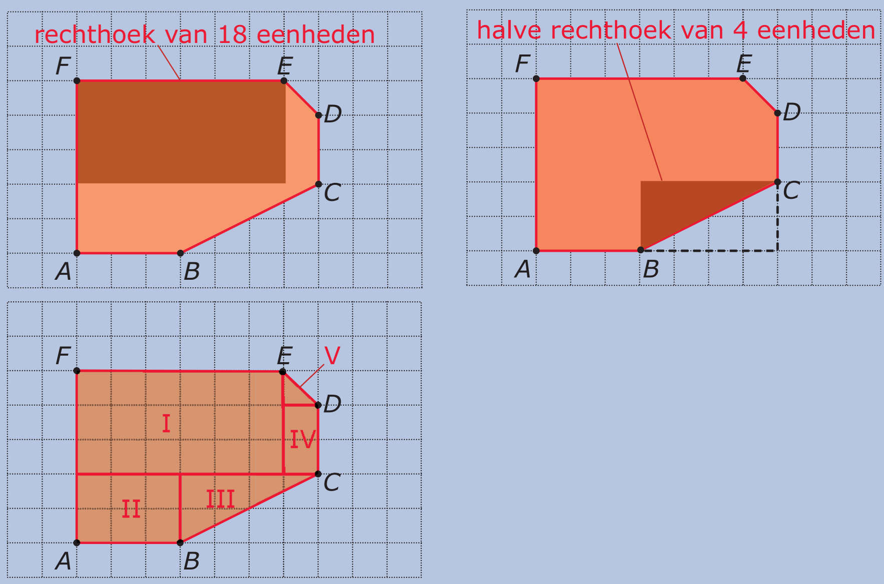
## Uitleg 1




De oppervlakte van een figuur is de grootte van het gebied binnen de lijnen (zijden) van de figuur. Je telt hoeveel oppervlakte-eenheden er op passen. De oppervlakte-eenheid is meestal een vierkantje, bijvoorbeeld van 1 cm bij 1 cm, zoals het rooster bij deze figuur.
Elk roosterhokje is 1 $cm^2$ (vierkante centimeter).

Om de oppervlakte ervan te berekenen, verdeel je hem in rechthoeken en halve rechthoeken. Bij veel figuren kan dat. Het aantal oppervlakte-eenheden van de gekleurde rechthoek is $6 \times 3 = 18$. Dat van de gekleurde halve rechthoek is $4 \times 2/2 = 4$.

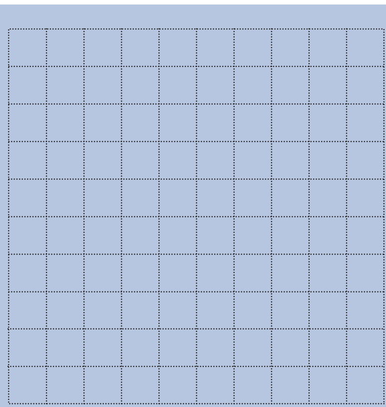
Zo kun je de oppervlakte van de totale figuur bepalen.




## Uitleg 2

De standaard oppervlakte-eenheid is de vierkante meter ($m^2$), een vierkant van 1 meter bij 1 meter.

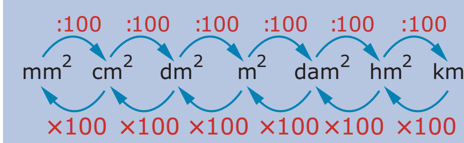
Stel je voor dat dit een vierkant van 1 meter bij 1 meter is.



In 1 m passen 10 dm.
In een vierkant van 1 m bij 1 m passen dus $10 \times 10$ vierkantjes van 1 dm bij 1 dm.
Dus $1\ m^2 = 100 \times 1\ dm^2 = 100\ dm^2$.

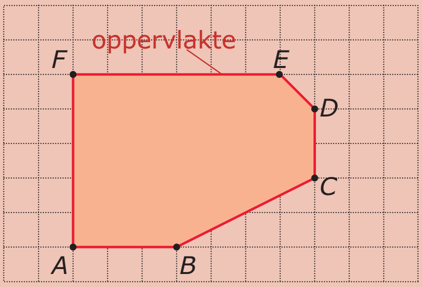
Zo is ook: $1\ m^2 = 100\ cm \times 100\ cm = 10000\ cm^2$.

Bij het omrekenen van oppervlakte-eenheden kun je stapsgewijs vermenigvuldigen met $10 \times 10 = 100$.




Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3 Opgave 4

## Theorie



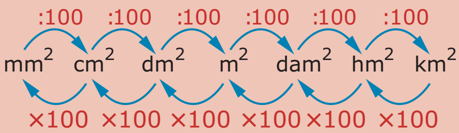

De **oppervlakte** van een figuur is de grootte van het gebied binnen de lijnen van de figuur. Je telt hoeveel oppervlakte-eenheden er op passen. De **oppervlakte-eenheid** is meestal een vierkantje, bijvoorbeeld van 1 cm bij 1 cm, met een oppervlakte van 1 $cm^2$ (vierkante centimeter).

Van een rechthoek kun je snel tellen hoeveel oppervlakte-eenheden hij heeft:
*oppervlakte rechthoek* = *lengte* × *breedte*.

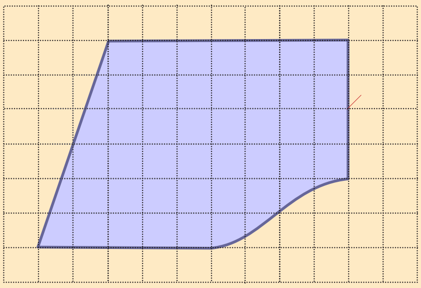
Veel figuren kun je slim verdelen in rechthoeken en halve rechthoeken. Zo kun je gemakkelijk de oppervlakte berekenen. Ook kun je een figuur soms omlijsten met een grote rechthoek en daar dan rechthoeken en halve rechthoeken van aftrekken.

De standaard oppervlakte-eenheid is de vierkante meter, notatie $m^2$.

Bij het omrekenen van oppervlakte-eenheden kun je stapsgewijs vermenigvuldigen met $10 \times 10 = 100$ of delen door 100. Zie figuur.



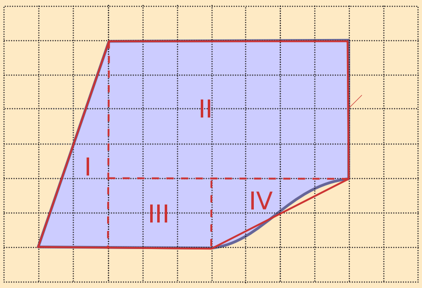

## Voorbeeld 1



Op dit rooster is de oppervlakte-eenheid een roosterhokje.
Bepaal de oppervlakte van het gekleurde gebied.

Antwoord

Verdeel het gebied zo goed mogelijk in hele en halve rechthoeken, I, II, III en IV.




- De oppervlakte van I is: $2 \times 6/2 = 6$ roosterhokjes.
- De oppervlakte van II is: $7 \times 4 = 28$ roosterhokjes.
- De oppervlakte van III is: $3 \times 2 = 6$ roosterhokjes.
- De oppervlakte van IV is ongeveer: $4 \times 2/2 = 4$ roosterhokjes.

De oppervlakte van het gebied is dus ongeveer $6 + 28 + 6 + 4 = 34$ roosterhokjes.

Als elk hokje een vierkant van 10 m bij 10 m voorstelt, heeft dat hokje een oppervlakte van 100 $m^2$. De oppervlakte van het gebied is dan gelijk aan $34 \times 100$ $m^2$ $= 3400$ $m^2$.

Opgave 5 Opgave 6

## Voorbeeld 2

In de figuur zie je enkele oppervlaktematen op een rij, van klein naar groot.

De pijltjes erbij geven aan hoe je de eenheden in elkaar kunt omrekenen:

$$\begin{tikzcd}
\mathrm{mm}^2 \arrow[r, bend left, ":100"] & \mathrm{cm}^2 \arrow[l, bend left, "\times 100"] \arrow[r, bend left, ":100"] & \mathrm{dm}^2 \arrow[l, bend left, "\times 100"] \arrow[r, bend left, ":100"] & \mathrm{m}^2 \arrow[l, bend left, "\times 100"] \arrow[r, bend left, ":100"] & \mathrm{dam}^2 \arrow[l, bend left, "\times 100"] \arrow[r, bend left, ":100"] & \mathrm{hm}^2 \arrow[l, bend left, "\times 100"] \arrow[r, bend left, ":100"] & \mathrm{km}^2 \arrow[l, bend left, "\times 100"]
\end{tikzcd}$$

- De pijl van $\mathrm{cm}^2$ naar $\mathrm{mm}^2$ met $\times 100$ erbij betekent: vermenigvuldig het aantal $\mathrm{cm}^2$ met 100 als je het aantal $\mathrm{mm}^2$ wilt weten.
- De pijl van $\mathrm{hm}^2$ naar $\mathrm{km}^2$ met $/100$ erbij betekent: deel het aantal $\mathrm{hm}^2$ door 100 als je het aantal $\mathrm{km}^2$ wilt weten.

Het omrekenen van de ene oppervlaktemaat naar de andere gaat dus in stappen van 100, bijvoorbeeld:

- $104{,}5\ \mathrm{m}^2 = 10450\ \mathrm{dm}^2 = 1045000\ \mathrm{cm}^2 = 104500000\ \mathrm{mm}^2$.
- $104{,}5\ \mathrm{m}^2 = 1{,}045\ \mathrm{dam}^2 = 0{,}01045\ \mathrm{hm}^2 = 0{,}0001045\ \mathrm{km}^2$.

Bedenk: hoe kleiner de eenheid wordt, des te groter het getal (en omgekeerd) moet zijn om hetzelfde te hebben.

Opgave 7 Opgave 8 Opgave 9

**Begrippen**

- decimaal stelsel — decimale komma — getallenlijn — groter/kleiner-tekens
- som en optelling — verschil en aftrekking
- product en vermenigvuldiging — quotiënt en deling
- afronden
- schatten — orde van grootte
- rekenvolgorde

**Activiteiten**

- het tientallig (decimale) stelsel gebruiken — getallen op een getallenlijn plaatsen — groter/kleiner-tekens gebruiken
- optellen en aftrekken in het decimale stelsel zowel met als zonder rekenmachine
- vermenigvuldigen en delen in de decimale stelsel zowel met als zonder rekenmachine
- afrondingsregel gebruiken — verstandig afronden in de praktijk
- schatten
- de juiste volgorde van de rekenbewerkingen gebruiken

# Inkopen doen

Domein

# Rekenen

Hoofdstuk

# Rekenen

Inhoud



2

# 2.1 Kommagetallen

## Inleiding

Arnoud heeft boodschappen gedaan en deze kassabon gekregen. Het stikt van de cijfers en de getallen, maar wat betekent dit nou allemaal?

Weet je nog het verschil tussen cijfers en getallen?
En waar gebruik je ze ook alweer voor? Maakt het bij cijfers wat uit in welke volgorde ze staan? En bij getallen?

| | | EUR |
|---|---|---|
| ELSTAR | | 1,26 |
| SPERZIEBONEN | | 2,29 |
| PREI KORT | | 0,99 |
| KOM.KAAS<br>0,170 kg a 11,80/kg | | 2,01 |
| SPRUITEN | | 0,69 |
| IJSBERGSLA | | 1,99 |
| CHAMPIGNONS | | 1,49 |
| BLOEMKOOL | | 2,29 |
| GRAPEFRUIT | | 2,69 |
| PERSSINAAS | | 2,99 |
| SUBTOTAAL | | 18,69 |
| **TOTAAL** | | **18,69** |
| CONTANT | | 20,00 |
| TERUG | | 1,30 |
| BTW | OVER | |
| 21% | 0,00 | 0,00 |
| 6% | 17,69 | 1,00 |
| 0% | 1,00 | 0,00 |
| TOTAAL | 17,69 | 1,00 |
| 17:28 | | 03-02-2019 |

### Je leert in dit onderwerp

- wat kommagetallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere.

### Voorkennis

- getallen gebruiken om te tellen en te rekenen.

Opgave V1

## Uitleg

Arnoud betaalt voor zijn boodschappen € 18,69, dus 1 tientje, 8 euro, 6 dubbeltjes (0,1 euro) en 9 cent (0,01 euro). Dit getal bestaat dus uit 1 tiental, 8 eenheden, 6 tienden en 9 honderdsten.

Een kommagetal als $6302{,}54$ bestaat uit:

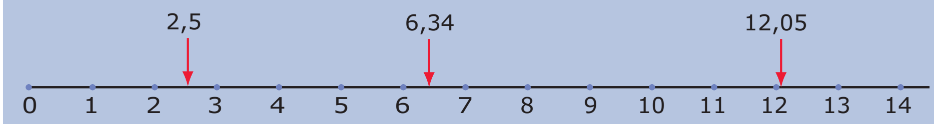
6 duizendtallen is $6 \times 1000$
3 honderdtallen is $3 \times 100$
0 tientallen is $0 \times 10$
2 eenheden is $2 \times 1$
decimale komma
5 tienden is $5 \times 0{,}1$
4 honderdsten is $4 \times 0{,}01$

Omdat voor elk getal $10$ cijfers ($0$, $1$, $2$, $3$, $4$, $5$, $6$, $7$, $8$ en $9$) worden gebruikt, spreek je van het tientallig stelsel of decimale stelsel. De plaats van het cijfer bepaalt de waarde

Applet

ervan. De 0 is nodig om een lege plaats aan te geven. De getallen achter de komma noem je decimalen.

Kommagetallen kun je weergeven op een getallenlijn.




Bij sommige getallen komen er geen cijfers achter de decimale komma (punt). Dat zijn gehele getallen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, enzovoorts.

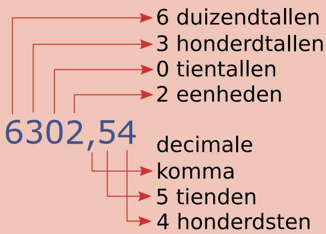
Hoe verder een getal naar rechts ligt op de getallenlijn hoe groter het is:

- 3 is **groter dan** 2; je schrijft $3 > 2$
- 307,15 is **groter dan** 62,853; je schrijft $307{,}15 > 62{,}853$
- 11,3 is **kleiner dan** 11,31; je schrijft $11{,}3 < 11{,}31$

Het getal 3,15 ligt tussen 3,1 en 3,2 in. Dat betekent dat 3,15 groter is dan 3,1 maar kleiner is dan 3,2. Je kunt dit schrijven als $3{,}1 < 3{,}15 < 3{,}2$.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3 Opgave 4

## Theorie

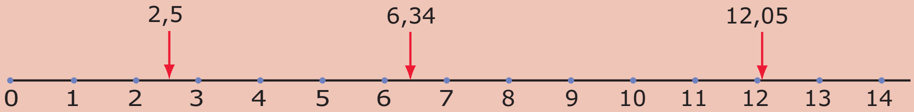



In Europa gebruik je **kommagetallen**.

Die bestaan uit de 10 cijfers (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9) van het **tientallig stelsel** of **decimale stelsel**. De plaats van het cijfer bepaalt de waarde ervan. De 0 is nodig om een lege plaats aan te geven. De getallen achter de komma noem je **decimalen**. De decimale komma staat achter de eenheden en geeft het begin van de tienden, honderdsten, enz., aan. Op rekenmachines en in computerprogramma's wordt vaak in plaats van onze **decimale komma** een punt gebruikt, de Amerikaanse **decimale punt**.

**Gehele getallen** zijn getallen zonder cijfers achter de komma.

Decimale getallen kun je weergeven op een **getallenlijn**.




Hoe verder een getal naar rechts ligt op de getallenlijn hoe groter het is:

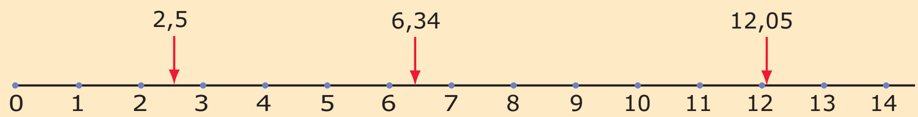
- 6,34 is groter dan 2,5 geef je zo aan: $6{,}34 > 2{,}5$
- 6,34 is kleiner dan 12,05 geef je zo aan: $6{,}34 < 12{,}05$

## Voorbeeld 1

Ga met behulp van de getallenlijn na:

- $3{,}13$ is kleiner dan $3{,}31$; je schrijft $3{,}13 < 3{,}31$
- $0{,}77$ is groter dan $0{,}76$; je schrijft $0{,}77 > 0{,}76$
- $4{,}13$ ligt in tussen $4{,}1$ en $4{,}2$; je schrijft $4{,}1 < 4{,}13 < 4{,}2$

Applet




Opgave 5 Opgave 6

## Voorbeeld 2

Op rekenmachines en in computerprogramma's wordt vaak in plaats van onze decimale komma een punt gebruikt, de Amerikaanse decimale punt.
Het getal $16302{,}54$ wordt dan $16302.54$.

Soms schrijf je in plaats van $16302{,}54$ liever $16.302{,}54$.
Vooral bij grotere getallen zoals $120.000.000$ ($120$ miljoen) is dat handig.

Amerikanen schrijven dan: $16{,}302.54$ en $120{,}000{,}000$.
Ze gebruiken de decimale punt en de decimale komma net andersom dan wij dat doen!
Lekker verwarrend, hè?

Opgave 7 Opgave 8

# 2.2 Optellen en aftrekken

## Inleiding

Arnoud heeft boodschappen gedaan en deze kassabon gekregen. Natuurlijk vraagt hij zich af of de kassabon klopt. Nu is het lastig om opnieuw de supermarkt in te lopen en alle losse prijzen te controleren. Maar hij kijkt natuurlijk wel of hij alles heeft wat er op staat en of de optelling klopt. En trouwens... hij heeft met een briefje van € 20,00 betaald, klopt dit wel met wat hij terug krijgt?

| | | |
|---|---|---|
| | | EUR |
| ELSTAR | | 1,26 |
| SPERZIEBONEN | | 2,29 |
| PREI KORT | | 0,99 |
| KOM.KAAS | | 2,01 |
| 0,170 kg a 11,80/kg | | |
| SPRUITEN | | 0,69 |
| IJSBERGSLA | | 1,99 |
| CHAMPIGNONS | | 1,49 |
| BLOEMKOOL | | 2,29 |
| GRAPEFRUIT | | 2,69 |
| PERSSINAAS | | 2,99 |
| SUBTOTAAL | | 18,69 |
| **TOTAAL** | | **18,69** |
| CONTANT | | 20,00 |
| TERUG | | 1,30 |
| BTW | OVER | |
| 21% | 0,00 | 0,00 |
| 6% | 17,69 | 1,00 |
| 0% | 1,00 | 0,00 |
| TOTAAL | 17,69 | 1,00 |
| 17:28 | | 03-02-2019 |

### Je leert in dit onderwerp

- kommagetallen optellen en aftrekken met de hand en met de rekenmachine;
- de begrippen som en verschil gebruiken.

### Voorkennis

- wat kommagetallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere.

**Opgave V1**

## Uitleg

Je ziet Arnoud's kassabon. Om te controleren of het totaalbedrag klopt moet hij de prijzen van de gekochte artikelen optellen.

Je wilt weten hoeveel twee getallen samen zijn. Je moet de getallen optellen.
Je krijgt dan de som van deze getallen.

Arnoud wil ook weten of het bedrag dat hij terug krijgt klopt. Hij trekt daartoe het totaalbedrag af van de € 20,00 die hij heeft betaald.

Je wilt weten hoeveel twee getallen verschillen. Je moet de getallen van elkaar aftrekken.
Je krijgt het verschil van beide getallen.

Bijvoorbeeld:

$2{,}15 + 3{,}98 = 6{,}13$

$10 - 8{,}95 = 1{,}05$


| | | |
|---|---|---|
| | | EUR |
| ELSTAR | | 1,26 |
| SPERZIEBONEN | | 2,29 |
| PREI KORT | | 0,99 |
| KOM.KAAS<br>0,170 kg a 11,80/kg | | 2,01 |
| SPRUITEN | | 0,69 |
| IJSBERGSLA | | 1,99 |
| CHAMPIGNONS | | 1,49 |
| BLOEMKOOL | | 2,29 |
| GRAPEFRUIT | | 2,69 |
| PERSSINAAS | | 2,99 |
| SUBTOTAAL | | 18,69 |
| **TOTAAL** | | **18,69** |
| CONTANT | | 20,00 |
| TERUG | | 1,30 |
| BTW | OVER | |
| 21% | 0,00 | 0,00 |
| 6% | 17,69 | 1,00 |
| 0% | 1,00 | 0,00 |
| TOTAAL | 17,69 | 1,00 |
| 17:28 | | 03-02-2019 |

Optellen en aftrekken gaat gemakkelijk met je rekenmachine.
Let op: je moet wel een decimale punt gebruiken in plaats van de decimale komma!

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

## Theorie

Je kunt op decimale getallen allerlei **bewerkingen** uitvoeren. Twee daarvan zijn

- **Optellen**:
  Als je decimale getallen optelt, krijg je de **som** van deze getallen.
  Je gebruikt er het teken + (“plus”) voor: $198 + 32 = 230$.
- **Aftrekken**:
  Als je twee decimale getallen van elkaar aftrekt, krijg je het **verschil** van deze getallen.
  Je gebruikt er het teken − (‘min’) voor: $198 - 32 = 166$.

## Voorbeeld 1

Op deze kassabon staan zowel optellingen als een aftrekking.

Het getal $18{,}69$ is het totaalbedrag, het bedrag wat je moet betalen.
Het is de som van alle prijzen.

Je hebt € 20,00 betaald.
Het getal € 1,30 is het bedrag dat je terug krijgt.
Het is het verschil van $20{,}00$ en $18{,}69$.

| | EUR |
|---|---|
| ELSTAR | 1,26 |
| SPERZIEBONEN | 2,29 |
| PREI KORT | 0,99 |
| KOM.KAAS<br>0,170 kg a 11,80/kg | 2,01 |
| SPRUITEN | 0,69 |
| IJSBERGSLA | 1,99 |
| CHAMPIGNONS | 1,49 |
| BLOEMKOOL | 2,29 |
| GRAPEFRUIT | 2,69 |
| PERSSINAAS | 2,99 |
| SUBTOTAAL | 18,69 |
| **TOTAAL** | **18,69** |
| CONTANT | 20,00 |
| TERUG | 1,30 |

| BTW | OVER | |
|---|---|---|
| 21% | 0,00 | 0,00 |
| 6% | 17,69 | 1,00 |
| 0% | 1,00 | 0,00 |
| TOTAAL | 17,69 | 1,00 |

17:28 03-02-2019

Opgave 4 Opgave 5 Opgave 6

# 2.3 Vermenigvuldigen en delen

## Inleiding

Arnoud heeft boodschappen gedaan en deze kassabon gekregen. Je ziet dat hij 0,170 kg komijnekaas heeft gekocht. Die komijnekaas kost € 11,80 per kg. Hoe bereken je nu of het bedrag dat je voor de kaas moet betalen ook klopt?

| | | |
|---|---|---|
| | | EUR |
| ELSTAR | | 1,26 |
| SPERZIEBONEN | | 2,29 |
| PREI KORT | | 0,99 |
| KOM.KAAS | | 2,01 |
| 0,170 kg a 11,80/kg | | |
| SPRUITEN | | 0,69 |
| IJSBERGSLA | | 1,99 |
| CHAMPIGNONS | | 1,49 |
| BLOEMKOOL | | 2,29 |
| GRAPEFRUIT | | 2,69 |
| PERSSINAAS | | 2,99 |
| SUBTOTAAL | | 18,69 |
| **TOTAAL** | | **18,69** |
| CONTANT | | 20,00 |
| TERUG | | 1,30 |
| BTW | OVER | |
| 21% | 0,00 | 0,00 |
| 6% | 17,69 | 1,00 |
| 0% | 1,00 | 0,00 |
| TOTAAL | 17,69 | 1,00 |
| 17:28 | | 03-02-2019 |

### Je leert in dit onderwerp

- decimale getallen vermenigvuldigen en delen met de rekenmachine;
- de begrippen product en quotiënt gebruiken.

### Voorkennis

- wat kommagetallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere;
- getallen optellen en aftrekken en de begrippen som en verschil gebruiken.

Opgave V1

## Uitleg

Wat kosten tien schriften van € 1,25 samen? Je moet vermenigvuldigen om het antwoord te vinden: $10 \times 1{,}25 = 12{,}50$. Je krijgt dan het product van deze getallen. Tien schriften kosten € 12,50.

Hoeveel schriften van € 1,25 kun je voor € 15,00 kopen?

Je moet delen om het antwoord te vinden: $15/1{,}25 = 12$. 12 is het quotiënt van 15 en 1,25. Je ziet dat voor delen het teken / gebruikt wordt en niet langer de dubbele punt (mocht je dit gewend zijn). Voor € 15,00 kun je 12 schriften kopen.


Dergelijke vermenigvuldigingen en delingen kun je met je rekenmachine doen:

1 5 ÷ 1 . 2 5

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

## Theorie

Je kunt op decimale getallen allerlei **bewerkingen** uitvoeren.
Twee daarvan zijn

- **Vermenigvuldigen**:
  Als je decimale getallen vermenigvuldigt, krijg je het **product** van deze getallen.
  Je gebruikt er het teken × ('keer') voor: $19{,}8 \times 0{,}32 = 6{,}336$.
- **Delen**:
  Als je twee decimale getallen op elkaar deelt, krijg je het **quotiënt** van deze getallen.
  Je gebruikt er het teken / ('gedeeld door') voor: $19{,}8/0{,}32 = 61{,}875$.

Bij delen is de volgorde erg van belang, daarom heet hier het getal dat je deelt (hier dus $19{,}8$) het **deeltal** en het getal waar je door deelt (hier $0{,}32$) de **deler**.

## Voorbeeld 1

Een pot witkalk kost € 19,95. Je kunt er $12$ m$^2$ muur mee witten.

Als je $40$ m$^2$ muur moet witten, dan heb je $40/12 = 3{,}33333...$ potten verf nodig. Je koopt er dus $4$.

Om uit te rekenen wat die vier potten witkalk kosten, doe je $4 \times 19{,}95 = 79{,}8$.
Je bent dus € 79,80 kwijt aan verf.

Opgave 4 Opgave 5 Opgave 6

## Voorbeeld 2

Dit is Arnoud's kassabon weer. Hoe bereken je de prijs van de komijnekaas?

| | | |
|---|---|---|
| | | EUR |
| ELSTAR | | 1,26 |
| SPERZIEBONEN | | 2,29 |
| PREI KORT | | 0,99 |
| KOM.KAAS<br>0,170 kg a 11,80/kg | | 2,01 |
| SPRUITEN | | 0,69 |
| IJSBERGSLA | | 1,99 |
| CHAMPIGNONS | | 1,49 |
| BLOEMKOOL | | 2,29 |
| GRAPEFRUIT | | 2,69 |
| PERSSINAAS | | 2,99 |
| SUBTOTAAL | | 18,69 |
| **TOTAAL** | | **18,69** |
| CONTANT | | 20,00 |
| TERUG | | 1,30 |
| BTW | OVER | |
| 21% | 0,00 | 0,00 |
| 6% | 17,69 | 1,00 |
| 0% | 1,00 | 0,00 |
| TOTAAL | 17,69 | 1,00 |
| 17:28 | | 03-02-2019 |

Antwoord

De kaas kost € 11,80 per kg en je koopt $0{,}170$ kg.

Dus je betaalt $0{,}170 \times 11{,}80 = 2{,}006$, dus inderdaad € 2,01.

Opgave 7

# 2.4 Afronden

## Inleiding

Arnoud heeft in de supermarkt $0{,}170$ kg komijnekaas gekocht.
Die komijnekaas kost € $11{,}80$ per kg.
Op de kassabon staat dat hij € $2{,}01$ moet betalen.
Maar dat komt er niet precies uit als je $0{,}170 \times 11{,}80$ uitrekent.
Er wordt op centen afgerond.

### Je leert in dit onderwerp

- decimale getallen correct afronden;
- afronden in praktijksituaties;
- het gemiddelde van een aantal gegeven decimale getallen berekenen.

### Voorkennis

- wat kommagetallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere;
- rekenen met kommagetallen en de begrippen som, verschil, product en quotiënt gebruiken.

Opgave V1

## Uitleg

In de winkel worden prijzen altijd afgerond op centen, dus op twee decimalen.
Een getal dat uit veel cijfers bestaat, wordt daardoor onoverzichtelijk. Je kunt dat getal soms afronden.
Als je een getal wilt afronden op twee decimalen nauwkeurig, dus op twee cijfers achter de komma, dan kijk je naar de derde decimaal:

Is de derde decimaal een $0$, $1$, $2$, $3$, of $4$, dan rond je af naar beneden.
Dus:

- $17{,}7834 \approx 17{,}78$
- $0{,}67285 \approx 0{,}67$

Is de derde decimaal een $5$, $6$, $7$, $8$, of $9$, dan rond je af naar boven.
Dus:

- $12{,}7864 \approx 12{,}79$
- $0{,}67914 \approx 0{,}68$

Het teken $=$ betekent: ‘is gelijk aan’.
Het teken $\approx$ betekent: ‘is ongeveer gelijk aan’.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3 Opgave 4

## Theorie

Bij het **afronden** van een getal maak je het aantal belangrijke cijfers kleiner, waardoor het getal overzichtelijker wordt.

Als je een getal wilt afronden op een bepaald cijfer, dan kijk je naar het eerstvolgende cijfer:

- als dit eerstvolgende cijfer $0$, $1$, $2$, $3$, of $4$ is, blijft het cijfer waarop je wilt afronden gelijk en worden alle cijfers erna weggelaten;
- als dit eerstvolgende cijfer $5$, $6$, $7$, $8$, of $9$ is, wordt het cijfer waarop je wilt afronden $1$ hoger en worden alle cijfers erna weggelaten.

Je gebruikt het **ongeveerteken** $\approx$ om aan te geven dat je hebt afgerond.

In praktijksituaties houd je bij het afronden met de omstandigheden rekening.

Het **gemiddelde** van een aantal getallen bereken je door ze op te tellen en te delen door dat aantal. Vaak wordt daarbij afgerond op bijvoorbeeld één decimaal, of op gehelen. Daarbij gebruik je de regels voor correct afronden.

## Voorbeeld 1

Je hebt voor een bepaald vak de volgende cijfers gehaald:

- proefwerken (tellen 3 keer mee): $7{,}5$ en $6{,}9$ en $8{,}1$
- overhoringen (tellen 1 keer mee): $8{,}0$ en $5{,}4$
- werkstukje (telt 2 keer mee): $7{,}5$

Reken je rapportcijfer uit als het op één decimaal wordt afgerond.
Welk rapportcijfer krijg je als het op gehelen wordt afgerond?

Antwoord

Je rekent nu je rapportcijfer zo uit:
$3 \times 7{,}5 + 3 \times 6{,}9 + 3 \times 8{,}1 + 8{,}0 + 5{,}4 + 2 \times 7{,}5 = 95{,}9$.
Dit deel je door $3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 2 = 13$.
Je vindt een gemiddelde van ongeveer $7{,}37692...$.

Je rapportcijfer is een $7{,}4$ als het op één decimaal wordt afgerond.
Je rapportcijfer is een $7$ als het op gehelen wordt afgerond.

Opgave 5 Opgave 6

## Voorbeeld 2

Er bestaan meerdere manieren van afronden.
Je rondt in de praktijk niet altijd af naar het getal, dat het dichtst in de buurt van je uitkomst ligt:

- Marieke is $15$ jaar en $11$ maanden oud. Ze mag nog niet op een brommer rijden, want ze is nog geen $16$. Haar leeftijd wordt naar beneden afgerond.
- Voor het bakken van $7$ grote pizzabodems heb je $1100$ gram bloem nodig. Bloem wordt verkocht in pakken van $1000$ gram. Als je $7$ pizzabodems wilt bakken, koop je niet $1$, maar $2$ pakken bloem. Het aantal pakken bloem wordt naar boven afgerond.
- In een glas wijn zit $150$ mL. In het restaurant zit de wijn in flessen van $700$ mL. Uit één fles haal je maar $4$ glazen wijn en geen $5$. Het aantal glazen wordt naar beneden afgerond.
- Je gemiddelde rapportcijfer is $6{,}475$. Het rapportcijfer is echter een geheel getal. Nu moet je normaal afronden op gehelen. Je krijgt een $6$.

Je moet dus bij afronden altijd aan de praktijk denken en vooral je gezonde verstand gebruiken.

Opgave 7 Opgave 8 Opgave 9

# 2.5 Schatten

## Inleiding

Toen Arnoud boodschappen ging doen, was hij door zijn moeder op pad gestuurd met een boodschappenlijstje en een briefje van $20$ euro. Gelukkig was dit genoeg om alles te kunnen betalen. Zijn moeder had vooraf de totale kosten goed geschat.

Uitkomsten van tevoren schatten is belangrijk. Vaak bespaar je daarmee een keer extra heen en weer lopen voor de boodschappen, of voorkom je teveel of te weinig inkopen.

Maar je kunt ook bijvoorbeeld schatten hoeveel bezoekers er bij een voorstelling zijn, of hoe hoog een bepaalde toren is, enzovoorts.

### Je leert in dit onderwerp

- schatten hoe groot de uitkomst van een berekening ruwweg zou moeten zijn;
- afmetingen en/of aantallen schatten;
- de orde van grootte van een uitkomst bepalen.

### Voorkennis

- rekenen met decimale getallen en de begrippen som, verschil, product en quotiënt gebruiken;
- getallen afronden.

Opgave V1

## Uitleg

Je wilt de totale oppervlakte van de muren van je kamer berekenen. Je meet de totale muurlengte en de hoogte van de muur. De berekening van de oppervlakte wordt $15{,}12 \times 2{,}65$.

Nu is het verstandig om van tevoren de uitkomst te schatten: het wordt grofweg $15 \times 3 = 45$ m$^2$. Als je rekenmachine als antwoord $4006{,}8$ geeft, weet je dus dat je iets fout hebt ingetikt.

Het kan zelfs nog makkelijker: in dit geval ligt de uitkomst in ieder geval tussen de $10$ en de $100$. Dat heet de orde van grootte. Omdat je rekenmachine een veel groter getal geeft is er vast iets fout gegaan met de decimale komma.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

## Theorie

**Schatten** is grof afronden.

Bij berekeningen is het verstandig om van tevoren de uitkomst te schatten. Je vervangt dan de getallen door getallen die in de buurt liggen en waar je gemakkelijker mee kunt rekenen.

Bij metingen is schatten net zo verstandig. Je weet dan van tevoren waar je meting in de buurt moet zitten.

Soms kun je niet meer zeggen dan dat een getal tussen de $100$ en de $1000$ of tussen de $1000$ en de $10.000$ ligt. Je weet dan alleen de **orde van grootte**.

## Voorbeeld 1

$48{,}9 \times 605 \approx 50 \times 600 = 30.000$

$151{,}75 + 509{,}63 \approx 150 + 510 = 660$

Je gebruikt op het moment van schatten (grof afronden) het ongeveerteken.

Opgave 4 Opgave 5

## Voorbeeld 2

Vaak is het handig om eerst een schatting van een deel te maken en dan het totaal te schatten.

- Een Italiaans restaurant wil weten hoeveel pizza's ze per maand verkopen. Ze tellen drie dagen hoeveel pizza's ze verkopen en vermenigvuldigen dat aantal met $10$.
- Je wilt weten hoeveel spaghetti er nodig is voor $14$ personen. Het middelste gat in de spaghettilepel geeft een schatting van de hoeveelheid spaghetti voor één persoon. Die hoeveelheid vermenigvuldig je dan met $14$.

Soms maak je een schatting door te vergelijken met een afmeting die je kent.

- Je weet hoe lang je zelf bent. Dus zal een deur ongeveer $2$ m hoog zijn.
- Een deur is ongeveer $2$ m. Dus de verdiepingen van een flat zullen tussen $2{,}5$ m en $3$ m inzitten. Een flat van $10$ verdiepingen zal dus zo'n kleine $30$ m hoog zijn.

Opgave 6 Opgave 7 Opgave 8

# 2.6 Rekenvolgorde

## Inleiding

Arnoud is binnenkort jarig een geeft een feestje. Hij heeft zijn vrienden en vriendinnen uitgenodigd, zodat ze met zijn achten zijn. Er moeten wel inkopen worden gedaan. Arnoud haalt met de fiets alvast vier flessen cola en vier flessen sinas, die passen goed in zijn kratje voorop.


Elke fles cola kost € 1,89 en elke fles sinas € 1,59.
Hoeveel moet Arnoud voor zijn voorraad betalen?

### Je leert in dit onderwerp

- werken met de juiste rekenvolgorde.

### Voorkennis

- rekenen met decimale getallen en de begrippen som, verschil, product en quotiënt gebruiken;
- getallen afronden en uitkomsten schatten.

Opgave V1

## Uitleg

Bij rekenen gelden deze **voorrangsregels**:

1. Eerst uitrekenen wat tussen haakjes staat.
2. Dan vermenigvuldigen en delen van links naar rechts.
3. Tenslotte optellen en aftrekken van links naar rechts.

Dus:

- $(6 + 3) \times 2 = 9 \times 2 = 18$
- $3 \times 8/4 = 24/4 = 6$
- $6 + 4 - 3 = 10 - 3 = 7$

Verder mag je bij optellen en vermenigvuldigen de volgorde verwisselen:

- $5 + 2 = 2 + 5$
- $5 \times 2 = 2 \times 5$

Bij aftrekken en delen kan dit niet:

- $5 - 2 \neq 2 - 5$
- $5/2 \neq 2/5$

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3 Opgave 4

## Theorie

Bij rekenen gelden deze **voorrangsregels**:

1. Eerst uitrekenen wat tussen haakjes staat.
2. Dan vermenigvuldigen en delen van links naar rechts.
3. Tenslotte optellen en aftrekken van links naar rechts.

## Voorbeeld 1

- $35 - 6 + 3 = 29 + 3 = 32$
- $35 - (6 + 3) = 35 - 9 = 26$
- $30/6 \times 5 = 5 \times 5 = 25$
- $30/(6 \times 5) = 30/30 = 1$
- $10 - 2 \times 3 = 10 - 6 = 4$
- $(10 - 2) \times 3 = 8 \times 3 = 24$

Opgave 5 Opgave 6

## Voorbeeld 2

Aan een tafel in de pizzeria zitten vier mensen. Ze bestellen alle vier een pizza van € 9,00 en een glas cola van € 1,45. Zonder van tevoren te schatten tikt de ober op de kassa $4 \times 9 + 1{,}45$ in. Hij vindt als bedrag € 37,45.

Aan het eind van de avond, als de bestellingen en de kassa-inkomsten met elkaar vergeleken worden, ontbreekt er een bedrag. Wat is er misgegaan? De bediening is teleurgesteld, want het tekort wordt op de ontvangen fooien in mindering gebracht. De ober ontdekt meteen zijn fout.
Hij had moeten doen: $4 \times 9 + 4 \times 1{,}45$, of $4 \times (9 + 1{,}45)$.

Opgave 7 Opgave 8

**Begrippen**

- plaatscode — snijden, evenwijdig, loodrecht;
- rooster — assenstelsel, oorsprong, $x$-as en $y$-as — coördinaten, $x$-coördinaat en $y$-coördinaat;
- assenstelsel tekenen — route in een rooster;
- schaal — schaallijn.

**Activiteiten**

- met behulp van plaatscodes de juist plek kunnen vinden — een bepaalde plek kunnen aanduiden met een plaatscode;
- in een assenstelsel en een bijbehorend rooster een plaats kunnen beschrijven met coördinaten;
- zelf een assenstelsel tekenen om de plaats van punten te bepalen;
- vanuit een gegeven schaal de werkelijke lengte van een route, de werkelijke omtrek en oppervlakte van een figuur berekenen — de schaal van een rooster berekenen.

# Bezorgdiensten

Domein

# Meten en tekenen

Hoofdstuk

# Plaatsbepalen

Inhoud



3

# 3.1 Plaatscodes

## Inleiding

Voor het bezorgen van allerlei post en pakketten zie je in steden steeds vaker fietskoeriers rondrijden.

Ingrid uit B1C is wel geïnteresseerd in dit werk, maar ze is er nog een beetje te jong voor. Ze vraagt zich wel af hoe dit in zijn werk gaat.

Hoe weten fietskoeriers precies waar ze pakketten moeten ophalen en waar ze ze dan weer moeten afleveren? Hoe bepalen ze de beste route die ze kunnen rijden? En hoe verdelen ze het bezorgwerk?

### Je leert in dit onderwerp

- plaatscodes gebruiken om een positie aan te geven;
- werken met kaarten en roosters.

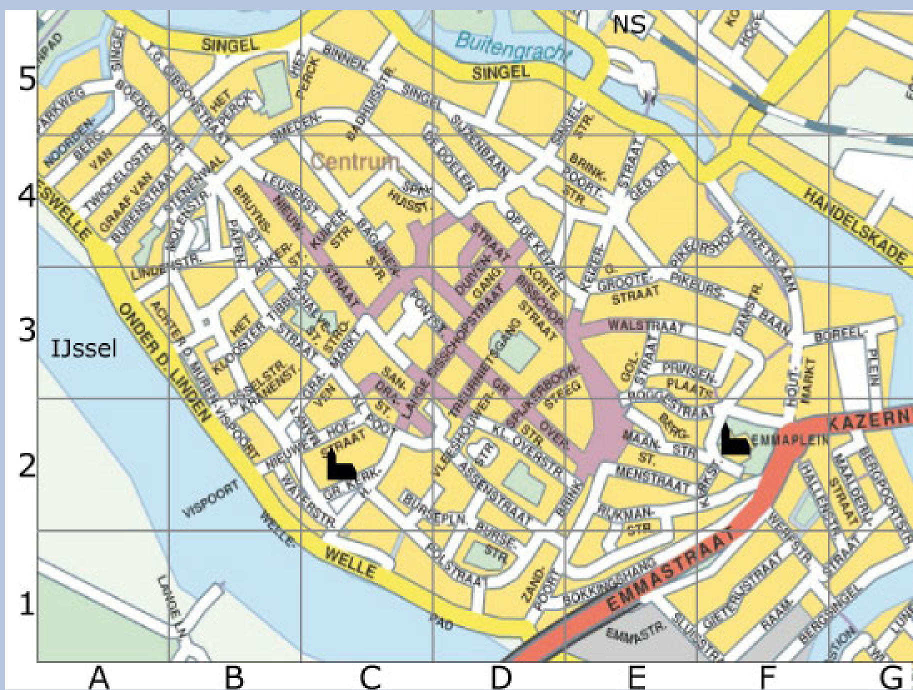
### Voorkennis

- de begrippen kaart en plattegrond en eenvoudig kaartlezen.

Opgave V1

## Uitleg

Je ziet hier een kaartje van het centrum van Deventer.




Je ziet dat er door middel van een rooster vakken op de kaart zijn gemaakt. Dat helpt je bij het vinden van bepaalde plekken op die kaart.

Bijvoorbeeld zit het NS-station in vak E5.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

## Theorie

Met een **code** schrijf je op een korte manier veel informatie op.

Een **plaatscode** gebruik je bijvoorbeeld:

- om een straat op een kaart aan te geven: in vak C3 ligt de Molenstraat (zie **Voorbeeld 1**);
- om je plaats in een bioscoop aan te geven: rij 14, stoel 5;
- om je adres weer te geven: postcode en huisnummer;
- om het lokaal waar je les hebt te vinden: D9 is het negende lokaal op de D-verdieping;
- om een vakje van een schaakbord weer te geven.

Maar er bestaan ook andere soorten codes:

- de **BARcode** op artikelen in winkels;
- de **PINcode** van je bankpas;
- de **QR-code** voor van alles en nog wat;
- **Morsecode** om berichten te versturen;
- de **binaire code** voor de computer.

## Voorbeeld 1

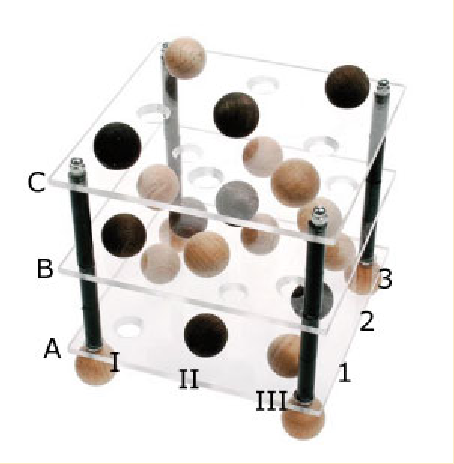
Dit is een deel van een kaart van Brouwershaven.
In vak C3 ligt de Molenstraat.

(bron: **Stadsraad Brouwershaven**)


Opgave 4 Opgave 5

## Voorbeeld 2

Van het bekende spel ‘boter, kaas en eieren’ bestaat ook een 3D versie zoals je op de foto ziet. De éne speler heeft zwarte en de andere witte bolletjes. Ze plaatsen ombeurten een bolletje, wit begint. Wie het eerst drie op een rij heeft (mag ook diagonaal) wint.




Ligt er op C-II-3 een bolletje? Zo ja welke kleur heeft dat?

Antwoord

Bekijk de figuur goed: elk van de drie platen die boven elkaar liggen heeft $3 \times 3 = 9$ openingen waar een bolletje in past.

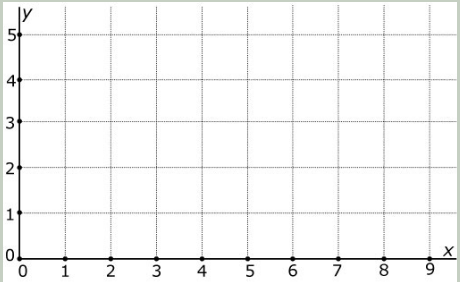
De plaats C-II-3 is op de bovenplaat, de tweede rij, het achterste openingetje. Daar ligt geen bolletje.

Opgave 6 Opgave 7

# 3.2 Coördinaten

## Inleiding

Ingrid en Peter hebben een beter systeem voor het bepalen van de plaats op een kaart gevonden. Ze verdelen de kaart zowel horizontaal als verticaal in vierkante vakjes. Ze nummeren niet langer de vakjes, maar maken een liniaal van de horizontale en van de verticale as. Als dat een cm-verdeling is, kun je heel nauwkeurig een plaats aangeven met twee getallen.




Deze manier van werken heet ‘coördinaten gebruiken’. Je leert in dit onderdeel hoe dat precies werkt. Een belangrijke toepassing is dit systeem op het aardoppervlak.

### Je leert in dit onderwerp

- coördinaten gebruiken om een positie aan te geven;
- werken met een rooster, een assenstelsel, de $x$-as en de $y$-as, de oorsprong.

### Voorkennis

- de begrippen kaart en plattegrond en eenvoudig kaartlezen;
- werken met een rooster en met plaatscodes.

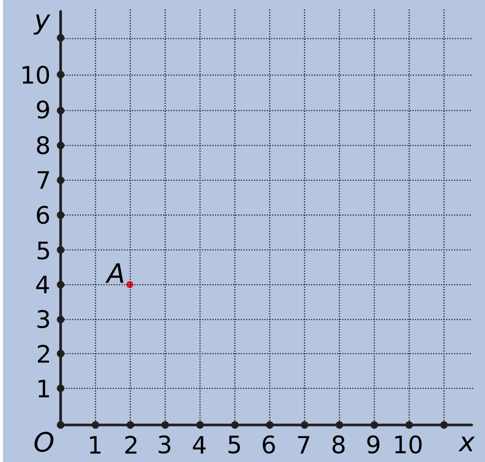
**Opgave V1**

## Uitleg

Om de plaats van een punt in een vlak vast te leggen, gebruik je een rooster. Je kiest een startpunt en tekent vanaf dat punt een horizontale liniaal en een verticale liniaal.

Het startpunt heet de oorsprong $O$.
De horizontale liniaal heet $x$-as en de verticale liniaal heet $y$-as.
Elk punt krijgt dan $x$-coördinaat en een $y$-coördinaat die je samen tussen haakjes zet.

In de figuur kun je de coördinaten van het punt $A$ aflezen: twee getallen tussen haakjes met de $x$-coördinaat voorop. Dus hier $A(2{,}4)$.
De punten die precies liggen op een plek waar twee roosterlijnen elkaar snijden, heten roosterpunten.



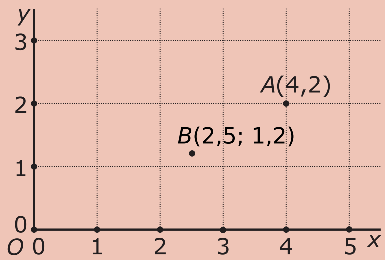

Applet

Opgave 1 Opgave 2

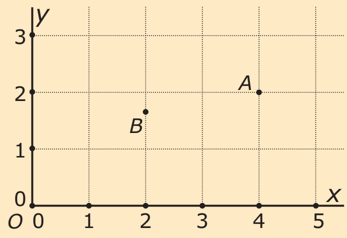
## Theorie

Om de plaats van een punt in een vlak vast te leggen, gebruik je een assenstelsel. Zo'n **assenstelsel** heeft twee assen: een $\boldsymbol{x}$**-as** en een $\boldsymbol{y}$**-as**. De $x$-as is de horizontale as en de $y$-as de verticale as. Het snijpunt van de assen noem je de **oorsprong** $O$. De plaats van een punt kun je nu aangeven met twee getallen. Je noemt die getallen **coördinaten**: de $x$-coördinaat en de $y$-coördinaat.
Je ziet hier dat $O(0{,}0)$.
Je ziet hier de punten $A(4{,}2)$ en $B(2{,}5; 1{,}2)$.

Punt $A$ is een **roosterpunt**, punt $B$ niet.



## Voorbeeld 1



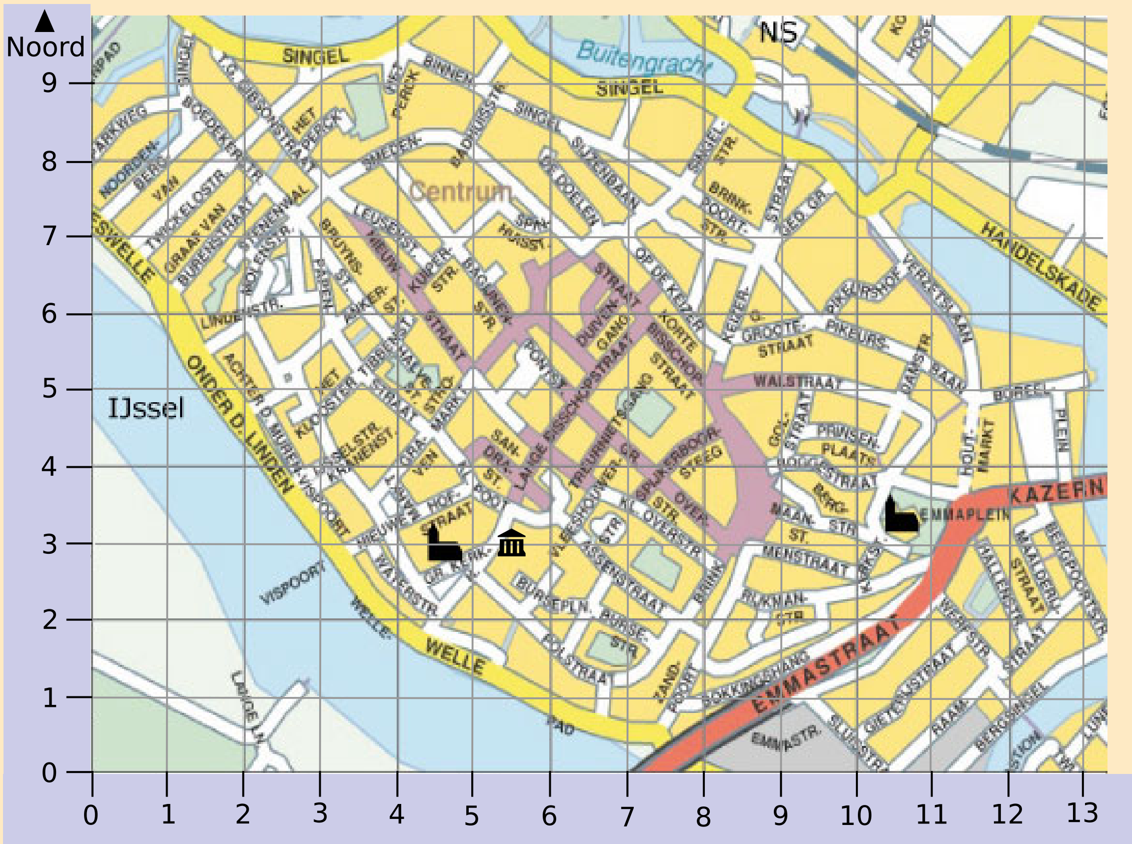

De punten $A$ en $O$ zijn beide roosterpunten in het assenstelsel.

Punt $A(4{,}2)$ is een roosterpunt. Punt $O(0{,}0)$ is ook een roosterpunt.

Punt $B$ ligt niet op het snijpunt van twee roosterlijnen. Punt $B$ is dus geen roosterpunt. Je schrijft $B(2;1{,}7)$. Tussen de coördinaten staat een puntkomma (;) in plaats van een komma (,).

Opgave 3 Opgave 4

## Voorbeeld 2




Ook vanuit het stadhuis van Deventer brengen de fietskoeriers regelmatig post rond. Je vindt de ingang van het stadhuis op de kaart in het punt $(5{,}5;3)$. Er moet een poststuk worden bezorgd bij de Deventer Schouwburg waarvan de ingang de coördinaten $(9{,}2;7{,}7)$ heeft.

Bij het kruispunt van welke twee straten ligt de Deventer Schouwburg?

Antwoord

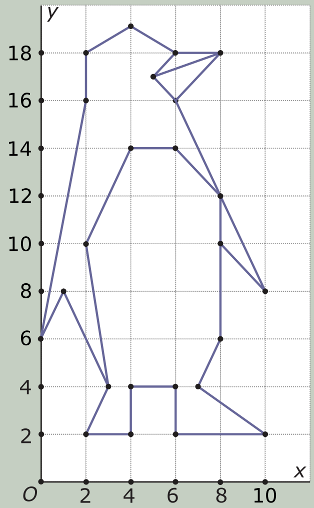
De gegeven coördinaten geven een plaats aan vlakbij het kruispunt van de Singel en de Keizerstraat.

Opgave 5

# 3.3 Tekenen in een assenstelsel

## Inleiding

Nu ze hebben leren werken met coördinaten raken Peter en Ingrid er helemaal enthousiast van. Je kunt door punten in een rooster te verbinden de routes van een fietskoerier tekenen. Zo kun je bijvoorbeeld de handigste volgorde bepalen waarmee hij of zij het beste de post of de pakketten kan afleveren.
Maar ze ontdekken dat je op die manier ook leuke figuren kunt maken in een assenstelsel. Soms moet je dan wel zelf eerst een assenstelsel maken.




### Je leert in dit onderwerp

- zelf een assenstelsel tekenen;
- coördinaten gebruiken om een route of een figuur in een assenstelsel te tekenen.

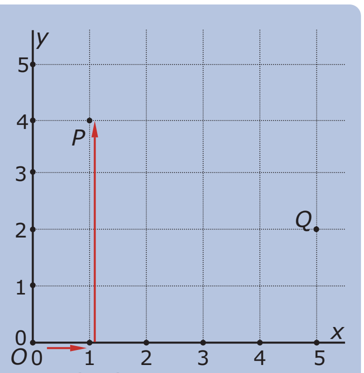
### Voorkennis

- de begrippen kaart en plattegrond en eenvoudig kaartlezen;
- werken met coördinaten in een assenstelsel met een $x$-as en een $y$-as.

Opgave V1

## Uitleg

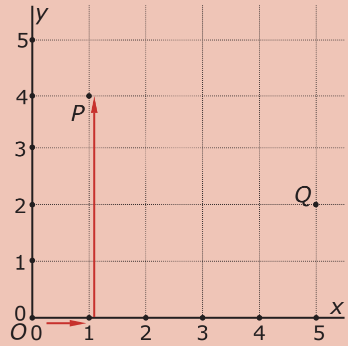
Hoe teken je de handigste route door de punten $P(1,4)$, $Q(5,2)$, $R(2,1)$ en $S(3,5)$ in een assenstelsel?




- Teken de $x$-as en de $y$-as. Zorg ervoor dat de assen lang genoeg zijn.
- Zet getallen $0$, $1$, $2$, $3$, enzovoort langs de assen.
- Teken alle opgegeven punten in het assenstelsel. De oorsprong met coördinaten $(0,0)$ is aangegeven met de letter $O$. De $x$-coördinaat staat bij de $x$-as, dus vanuit de oorsprong naar rechts. De $y$-coördinaat staat bij de $y$-as, dus vanuit de oorsprong omhoog.
- Zet hoofdletters bij de punten.
- Verbind de punten met rechte lijnstukken. Doe dat zo, dat je totale route langs alle punten het kortst is en je weer bij het beginpunt bent.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

## Theorie




Om met coördinaten te kunnen werken en routes te tekenen/benaderen of figuren te tekenen moet je een **assenstelsel** maken.

- Kies op roosterpapier een roosterpunt voor de oorsprong $O$.
- Teken de $x$-as en de $y$-as beide door $O$. Zorg ervoor dat de assen lang genoeg zijn.
- Zet getallen $0$, $1$, $2$, $3$, enzovoort langs de assen.
- Teken alle opgegeven punten in het assenstelsel.
- Zet hoofdletters bij de punten.
- Verbind de punten met rechte lijnstukken om een route te tekenen/benaderen of een figuur te maken.

## Voorbeeld 1

Een fietskoerier moet vanuit $A(1{,}2)$ een aantal pakketten bezorgen. Hij heeft de volgende coördinaten gevonden bij zijn adressen: $B(7{,}5)$, $C(2; 3{,}5)$, $D(5{,}5; 3)$, $E(6; 1{,}3)$ en $F(0; 4{,}5)$.

Bepaal welke route hij het best kan rijden vanuit zijn startpunt.

Antwoord

Teken een assenstelsel met de $x$-as van $0$ tot en met minstens $8$ en een $y$-as vanaf $0$ tot en met $6$. Zet het beginpunt en de vijf bezorgadressen er in.

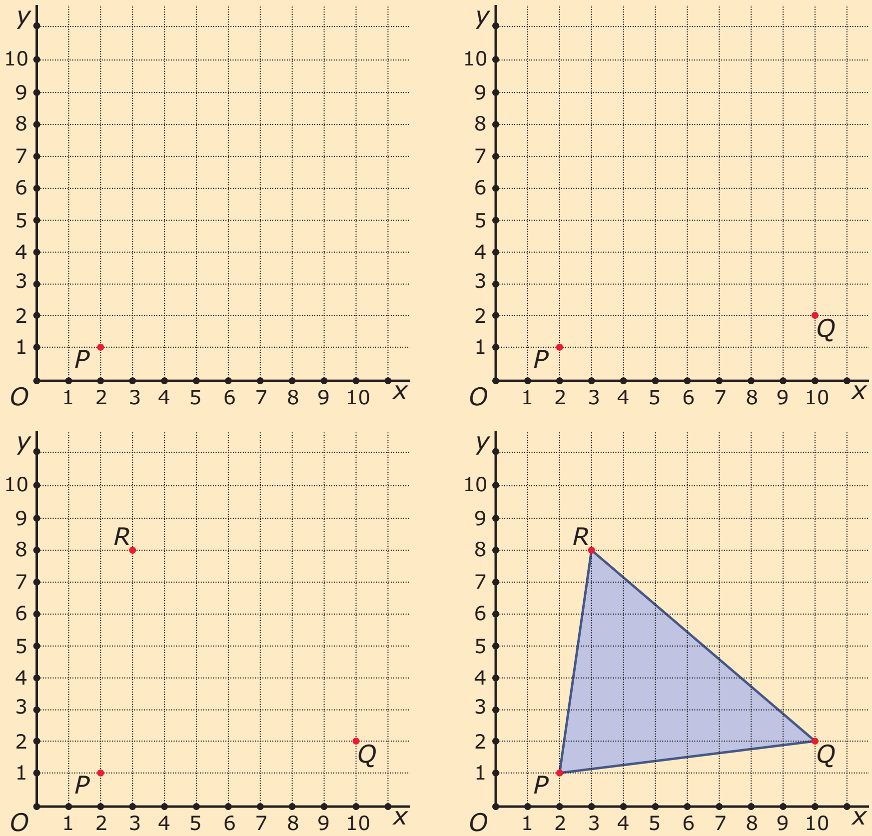
Teken een zo kort mogelijke route door de punten slim te verbinden. Zorg dat je uiteindelijk weer op het startpunt komt.

Opgave 4

## Voorbeeld 2

Hoe teken je een veelhoek in een assenstelsel?

- Teken de $x$-as en de $y$-as. Zorg ervoor dat de assen lang genoeg zijn.
- Zet getallen $0$, $1$, $2$, $3$, enzovoort langs de assen.
- Teken de hoekpunten van de veelhoek in het assenstelsel.
- Verbind de punten in de aangegeven volgorde.




Bekijk hoe met de punten $P(2,1)$, $Q(10,2)$ en $R(3,8)$ driehoek $PQR$ wordt getekend.

Opgave 5 Opgave 6

# 3.4 Schaallijnen

## Inleiding

Natuurlijk willen Ingrid en Peter ook weten hoe fietskoeriers aan hun geld komen. Welke bedragen zou een koeriersbedrijf rekenen voor het bezorgen van poststukken? Ze maken eerst zelf een plannetje. Je zou bijvoorbeeld 1 euro per km vanaf het startpunt kunnen rekenen. Maar hoe reken je dan: over de weg, of hemelsbreed? Ze gaan eerst maar eens afstanden bepalen.

### Je leert in dit onderwerp

- afstanden in een assenstelsel bepalen (door meten);
- werken met schaal en schaallijnen.

### Voorkennis

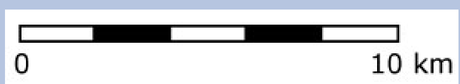
- de begrippen kaart en plattegrond en schaal en eenvoudig kaartlezen;
- afstanden op een rooster bepalen en omrekenen van lengte-eenheden;
- werken met coördinaten in een assenstelsel met een $x$-as en een $y$-as;
- een assenstelsel maken op een rooster en er routes in uitzetten.

Opgave V1

## Uitleg

Op veel kaarten staan ‘schaallijnen’. Daarmee kun je de werkelijke afstand tussen twee punten bepalen. De afstand op de kaart vergelijk je met de schaallijn.

Deze schaallijn heeft een lengte van 10 km.
Iets wat op een kaart net zo lang is als de schaallijn is dus in werkelijkheid 10 km lang.

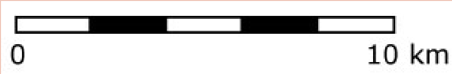



Als de schaallijn op de kaart een lengte heeft van 5 cm, dan is op die kaart elke 5 cm in werkelijkheid 10 km.
En 10 km = 10.000 m = 1.000.000 cm.
Als 5 cm in werkelijkheid 1.000.000 cm is, zeg je dat de kaart een schaal heeft van 1 : 200.000.
En elke cm is dan in werkelijkheid 200.000 cm = 2 km.

Opgave 1 Opgave 2 Opgave 3

## Theorie

Met een **schaallijn** kun je de werkelijke afstand tussen twee punten bepalen. De afstand op de kaart vergelijk je met de schaallijn.




Deze schaallijn heeft een lengte van 10 km.
Iets wat op een kaart net zo lang is als de schaallijn is dus in werkelijkheid 10 km lang.

Als de schaallijn op de kaart een lengte heeft van 5 cm, dan is op die kaart elke 5 cm in werkelijkheid 10 km.
Deze kaart heeft dan een schaal van $5 : 1.000.000 = 1 : 200.000$.
En elke cm is dan in werkelijkheid $200.000$ cm $= 2$ km.
En elke cm$^2$ is in werkelijkheid $2 \times 2 = 4$ km$^2$.

## Voorbeeld 1

Voor je ligt een kaart met een schaal van $1 : 50.000$.

Op deze kaart is de afstand van $A$ naar $B$ hemelsbreed $12{,}3$ cm.
Hoeveel bedraagt deze afstand in werkelijkheid?

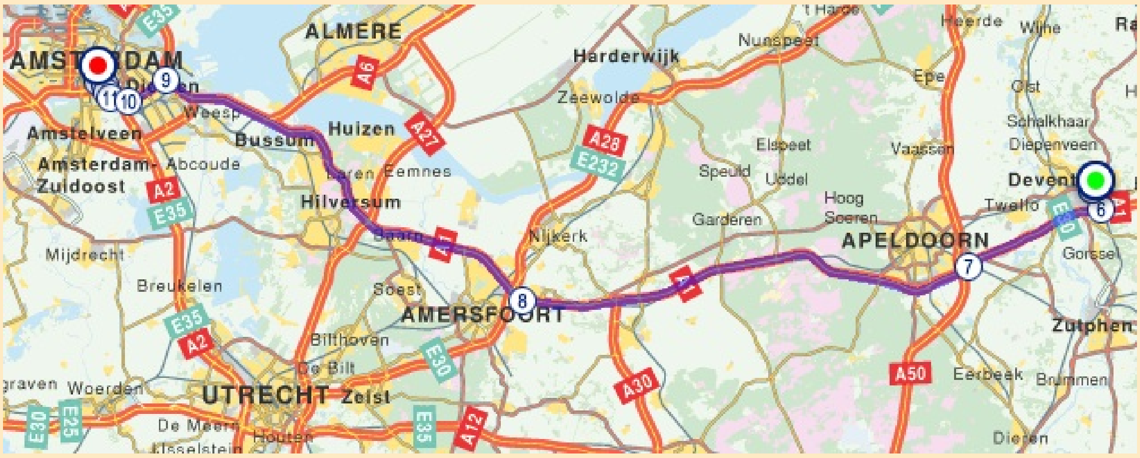
Antwoord

In werkelijkheid is deze afstand: $12{,}3 \times 50.000 = 615.000$ cm.
Dat is $6{,}15$ km.

Opgave 4 Opgave 5

## Voorbeeld 2

Je ziet hier een route van Deventer naar Amsterdam over ongeveer 110 km.
Dat is 11.000.000 cm. Op deze kaart is deze afstand ongeveer 16,5 cm.
Hoeveel bedraagt de schaal van deze kaart?




Antwoord

De schaal van deze kaart is $16{,}5 : 11.000.000$, dus ongeveer $1 : 670.000$.

Opgave 6 Opgave 7 Opgave 8

# Register

Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

De reader is gegenereerd met de Math4All maatwerkdienst. De inhoud en de volgorde van de onderwerpen in deze reader zijn gekozen door docenten van het ConTeXt College.

Stichting Math4All

**Inhoud Katern 1**




www.math4all.nl