

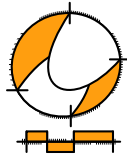
Wiskunde / PGA

1 VMBO

Plaatsbepalen

ConTeXt College





© 2024

Het auteursrecht op dit lesmateriaal berust bij Stichting Math4All. Math4All is derhalve de rechthebbende zoals bedoeld in de hieronder vermelde creative commons licentie.

Het lesmateriaal is met zorg samengesteld en getest. Stichting Math4All aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in de module. Ook aanvaardt Math4All geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) dit lesmateriaal

Voor deze module geldt een Creative Commons Naamsvermelding Niet Commercieel 3.0 Nederland Licentie. (zie <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>).

Dit lesmateriaal is open, gratis en vrij toegankelijk lesmateriaal afkomstig van Stichting Math4All en is speciaal ontwikkeld voor het vak wiskunde in het voortgezet onderwijs. Het lesmateriaal op de website www.math4all.nl is afgestemd op kerndoelen wiskunde, tussendoelen wiskunde en eindtermen voor de vakken wiskunde A, B en C. Dit lesmateriaal is mediumneutraal ontwikkeld en op diverse manieren te bekijken en te gebruiken. Voor informatie en vragen kunt u contact opnemen via info@math4all.nl. Ook houden we ons altijd aanbevolen voor suggesties, verbeteringen en/of aanvullingen.

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.

PGA

PGA staat voor 'probleemgestuurde aanpak'. Je werkt dan onder begeleiding van je docent in kleine groepjes aan wiskundige problemen en samen bouw je de theorie op en maak je er een overzicht van.

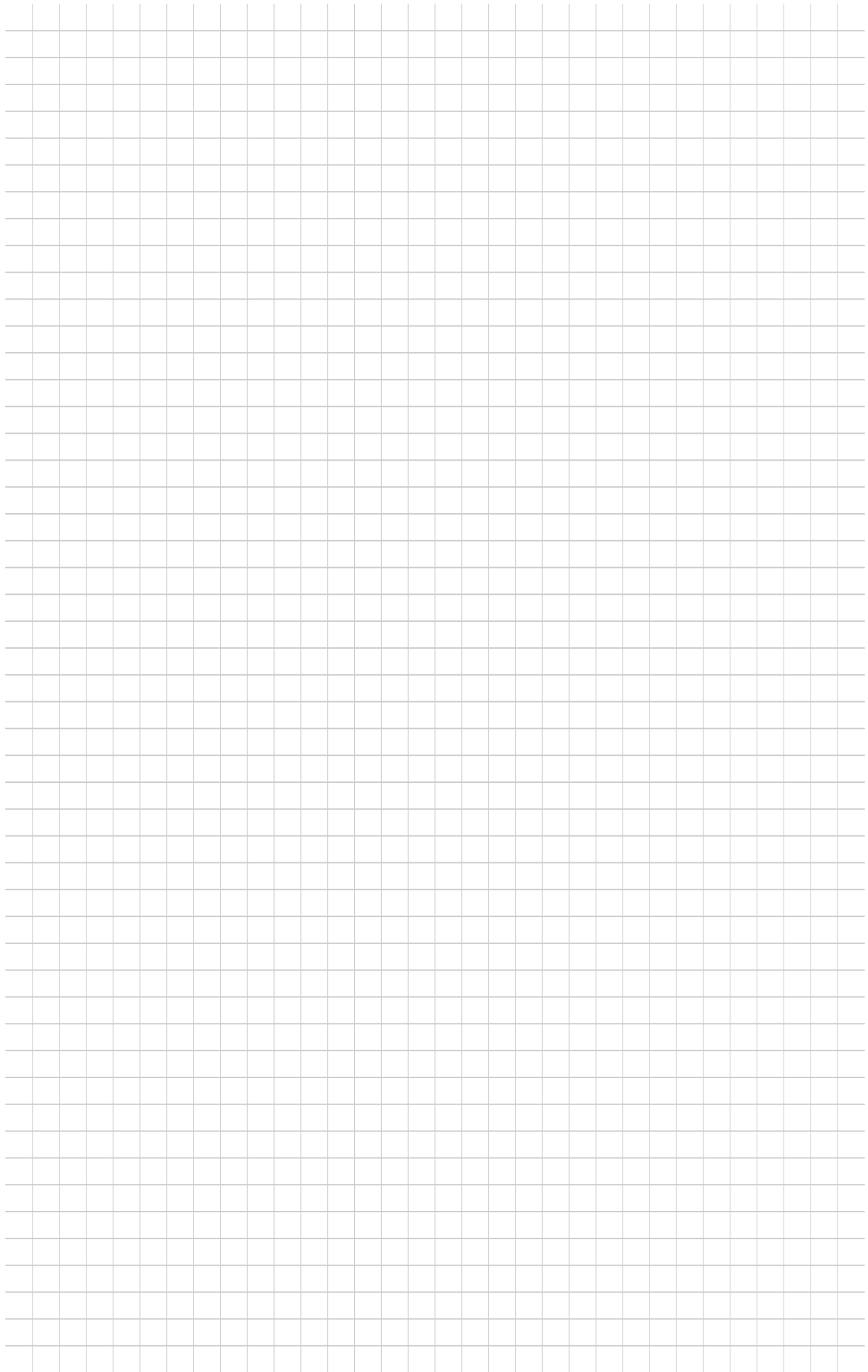
De PGA wordt ondersteund door verwerkings- en toepassingsopgaven waarmee je kunt nagaan of je de stof beheerst. Deze opgaven worden op drie niveaus aangeboden. De niveau aanduiding vind je terug in de marge.

- ★ het basale niveau, dat iedereen zou moeten behalen
- ★ ★ een iets pittiger niveau, waarin iets meer uitdaging zit en die je alleen hoeft te maken als je er genoeg tijd voor hebt
- ★ ★ ★ een bijzondere toepassing of een echt pittige opgave die je alleen maakt als de rest veel te gemakkelijk voor je was

1

Plaatsbepalen

| | | |
|------------|------------------------------------|-----------|
| 1.1 | Plaatscodes | 6 |
| 1.2 | Coördinaten | 13 |
| 1.3 | Tekenen in een assenstelsel | 19 |
| 1.4 | Schaallijnen | 25 |
| 1.5 | Totaalbeeld | 32 |





Theorie

Om te onthouden

A large grid of graph paper with a light beige background and a light blue grid pattern, intended for taking notes.

Verwerken

★ Opgave 1.1

Je ziet hier een tabel in het computerprogramma MS-Excel. Dit programma is vooral een rekenblad en bestaat uit cellen. Cel H19 is geselecteerd.

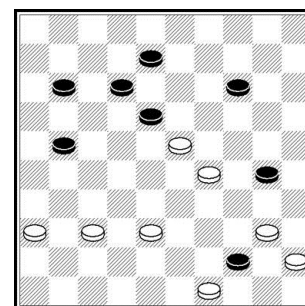
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|---|---|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Regulier onderwijs; leerlingen naar instellingsgrootte - CBS 2009 | | | | | | | | | |
| 3 | | Aantal onderwijsinstellingen | | | | | | | | | |
| 4 | | | 2000/'01 | 2001/'02 | 2002/'03 | 2003/'04 | 2004/'05 | 2005/'06 | 2006/'07 | 2007/'08* | |
| 5 | | Basisonderwijs | 7059 | 7036 | 7039 | 7007 | 6986 | 6970 | 6941 | 6913 | |
| 6 | | Speciaal basisonderwijs vanaf 1998/'99 | 368 | 361 | 354 | 348 | 328 | 326 | 320 | 316 | |
| 7 | | Speciale scholen | 332 | 331 | 329 | 324 | 324 | 323 | 323 | 323 | |
| 8 | | Voortgezet onderwijs | 692 | 685 | 692 | 679 | 668 | 666 | 663 | 658 | |
| 9 | | Spec. voortgezet onderwijs v.a. 1998/'99 | 158 | 110 | | | | | | | |
| 10 | | Mbo vanaf 1997/'98 | 77 | 73 | 73 | 72 | 70 | 72 | 73 | 73 | |
| 11 | | Educatie vanaf 1997/'98 | 44 | 42 | 40 | 39 | 40 | 39 | 37 | | |
| 12 | | Hoger beroepsonderwijs | 62 | 61 | 59 | 58 | 54 | 52 | 52 | 51 | |
| 13 | | Wetenschappelijk onderwijs | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | |
| 14 | | | Aantal leerlingen - studenten | | | | | | | | |
| 15 | | | 2000/'01 | 2001/'02 | 2002/'03 | 2003/'04 | 2004/'05 | 2005/'06 | 2006/'07 | 2007/'08* | |
| 16 | | Basisonderwijs | 1546548 | 1552490 | 1549968 | 1547729 | 1549139 | 1549459 | 1548969 | 1552548 | |
| 17 | | Speciaal basisonderwijs vanaf 1998/'99 | 51558 | 51856 | 52077 | 51499 | 50088 | 48318 | 46310 | 44932 | |
| 18 | | Speciale scholen | 45824 | 48191 | 51694 | 54052 | 55743 | 59054 | 61920 | 64658 | |
| 19 | | Voortgezet onderwijs | 877179 | 890567 | 913671 | 924776 | 934761 | 939896 | 942768 | 941469 | |
| 20 | | Spec. voortgezet onderwijs v.a. 1998/'99 | 16941 | 13798 | | | | | | | |
| 21 | | Mbo vanaf 1997/'98 | 451988 | 462717 | 473025 | 478781 | 474273 | 481654 | 495607 | 513257 | |
| 22 | | Educatie vanaf 1997/'98 | 159794 | 157851 | 159924 | 156864 | 152360 | 119190 | 109516 | | |
| 23 | | Hoger beroepsonderwijs | 312698 | 321508 | 322968 | 335706 | 346645 | 356842 | 366689 | 374377 | |
| 24 | | Wetenschappelijk onderwijs | 166299 | 173053 | 180100 | 189513 | 199551 | 205894 | 208618 | 212728 | |
| 25 | | | | | | | | | | | |

Figuur 1.2

- Wat staat er in cel H19 en wat betekent dit getal?
- In welke cel staat over welke leerlingen het getal in H19 gaat? En in welke cel staat over welk jaar dit getal gaat?
- In welke cel staat het aantal scholen voor basisonderwijs in 2007/2008?
- Hoeveel leerlingen zaten er in 2007/2008 in het basisonderwijs? Hoeveel zijn dat gemiddeld per school?

★ Opgave 1.2

Dammen doe je op een bord van 10 bij 10. De stenen liggen alleen op de 'zwarte' velden. Om aan te geven op welk veld een damsteen ligt is een nummering bedacht. Op het plaatje hiernaast liggen er zwarte stenen op de velden 8, 11, 12 en 21. Elke steen mag één plaats schuin vooruit worden geschoven of schuin over een steen van de tegenpartij springen. Die steen van de tegenstander mag je dan van het bord halen, dat heet 'slaan'. Heb je een steen naar de overkant van het bord gebracht, dan krijg je een dam (twee stenen op elkaar).

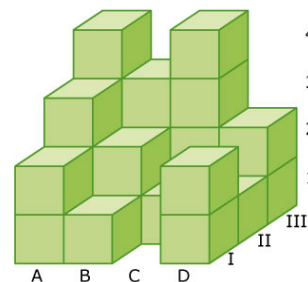


Figuur 1.3

- Leg uit hoe de nummering van de velden gaat.
- Op welk veld ligt de meest vooruitgeschoven zwarte steen? Waarom weet je zeker dat dit de meest vooruitgeschoven zwarte steen is?
- Op welk veld ligt de meest vooruitgeschoven witte steen?

★ **Opgave 1.3**

Je ziet hier een stapel gelijke blokken. Je wilt iemand die dit bouwset niet kan zien mondeling doorgeven hoe het er uit ziet. Je vertelt hem dat je het grondvlak een rechthoek is van 4 bij 3 cm, verdeeld in vakken van 1 bij 1 cm. Van links naar rechts geef je die vakken aan met A, B, C, D en van voor naar achteren met I, II en III. Je kunt ook zien hoeveel blokken er op elkaar liggen.

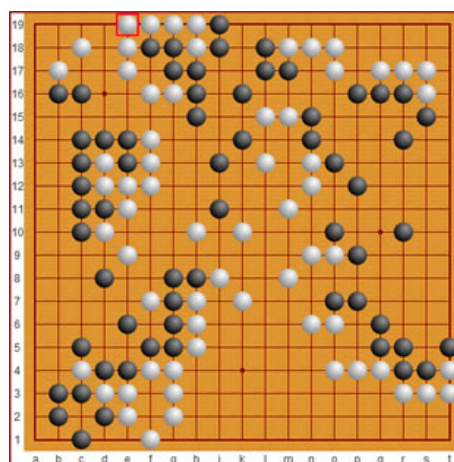


Figuur 1.4

- a Wat betekent dan C-I-0?
- b Hoeveel blokken liggen er op A-III? Welke code hoort daar bij?
- c Er zijn vier plekken waar de stapel twee blokken hoog is. Schrijf de bijbehorende codes op.

★ **Opgave 1.4**

Hier zie je een bord van het spel GO. Je zet daarbij ronde stenen op de snijpunten van twee roosterlijnen. De éne speler speelt met de witte, de andere met de zwarte stenen.



Figuur 1.5

- a Welke plaatscode krijgt de steen met het rode vakje er om?
- b Licht er op p5 een steen? Zo ja, een zwarte of een witte?
- c Hoeveel zwarte stenen hebben een plaatscode die begint met een g?
- d Hoeveel zwarte stenen hebben een plaatscode die eindigt met 12?
- e Vergelijk de plaatscodes van het schaakspel met die van het go-spel. Welke verschillen zijn er?
- f Hoeveel stenen kunnen er in principe maximaal op dit go-bord?

Toepassen

Zeeslag

Ken je het spelletje ‘Zeeslag’?

Je speelt dit spel met twee personen.

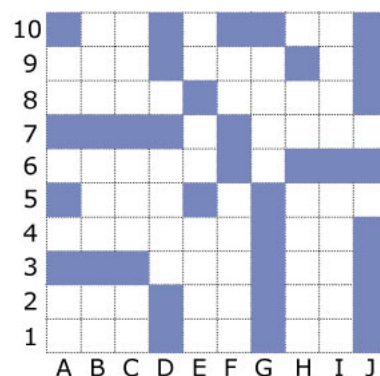
Teken elk een eigen rooster van 10 bij 10.

Teken dit vol met 1 slagschip (vijf aaneengesloten hokjes, horizontaal of verticaal), 2 kruisers (kruiser = 4 hokjes), 3 torpedobotjagers (= 3 hokjes), 4 mijnenvegers (= 2 hokjes) en 5 onderzeeërs (= 1 hokje), maar laat jouw ‘zee’ niet aan je tegenstander zien! Hier zie je een voorbeeld.

Om beurten proberen de spelers elkaars schepen te raken door een schot af te vuren (bijvoorbeeld C6 is een ‘schot’).

Bij een misser van je tegenstander zeg je ‘plons’, bij een raak schot zeg je welk soort schip er is getroffen. Wanneer alle hokjes van een schip zijn getroffen roep je ‘blub blub blub’ ten teken dat er een schip is gezonken.

Wie zijn laatste schip als eerste kwijt is heeft verloren.



Figuur 1.6

★ ★ **Opgave 1.5: Zeeslag**

Bekijk hoe het spelletje 'zeeslag' gaat.

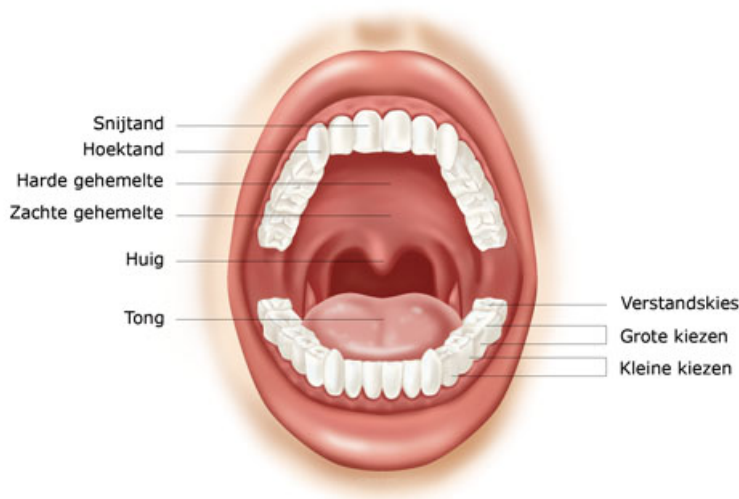
Speel een spelletje zeeslag met een medeleerling.

★ ★ ★ **Opgave 1.6: Tandarts**

Wist je dat de tandarts de tanden en kiezen nummert met behulp van codes die uit twee cijfers bestaan?

Bekijk in de Wikipedia de [internationale tandnummering](#).

Hieronder zie je een gebit.



Figuur 1.7

- a** Welke codes hebben je vier hoektanden? Zet ze er in het plaatje van het gebit op de juiste plaats bij.
- b** Is de 2-6 een tand of een kies? Hoort hij in het gebit van een kind dat zijn melktanden nog heeft of in het gebit van een volwassene?
- c** Geef in de figuur de 3-1 aan. Wat is het voor tand?
- d** Geef de codes van de verstandskiezen.

Antwoorden

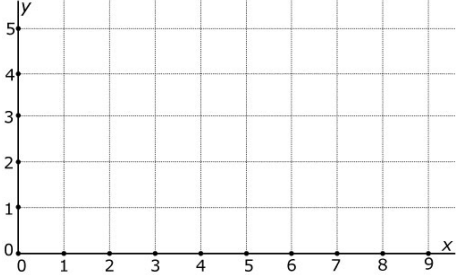
- 1.1 a** 939896, het aantal leerlingen in het voortgezet onderwijs in 2005/'06.
b B19; H15.
c J5
d 1.552.548 en dat is ≈ 225 leerlingen per basisschool.
- 1.2 a** Bovenste rij, eerste zwarte steen vanaf links is 1 en zo door tot 50.
b Op 44, omdat er nog geen dam is.
c Op 23.
- 1.3 a** Er ligt geen blokje op C-I.
b 4, dus code A-III-4.
c A-I-2, B-II-2, D-I-2, D-III-2.
- 1.4 a** e19
b Nee
c 6
d 2
e Bij go worden de lijnen genummerd, bij schaken de vakken. Verder heeft het go-bord meer posities.
f 361
- 1.5** Speel gewoon op een stuk roosterpapier en gebruik de codering uit het voorbeeld in de toepassing.
- 1.6 a** De 1-3, de 2-3, de 3-3 en de 4-3.
b Een kies. Hij komt niet in het melkgebit voor.
c Een centrale snijtand.
d De 1-8, de 2-8, de 3-8 en de 4-8.

1.2 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.



Figuur 2.1

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

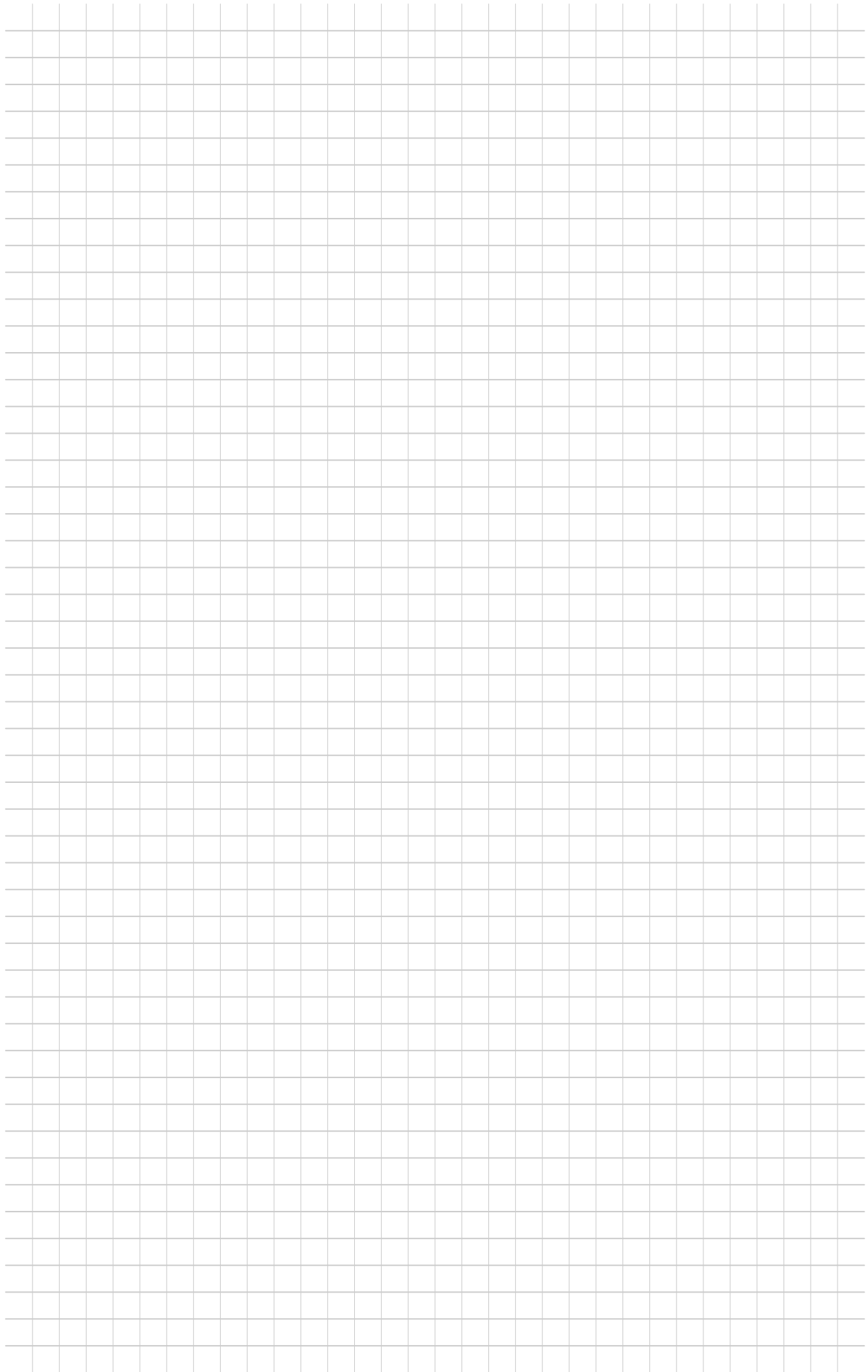
- de begrippen kaart en plattegrond en eenvoudig kaartlezen;
- werken met een rooster en met plaatscodes.

Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het werken met coördinaten, een assenstelsel met een x -as en een y -as en de oorsprong $O(0,0)$. Je moet vooral punten kunnen vinden als de coördinaten zijn gegeven en omgekeerd van getekende punten de coördinaten kunnen opschrijven.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

Aantekeningen





Theorie

Om te onthouden

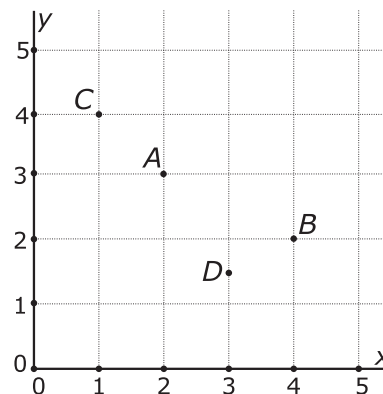
A large grid of graph paper with a light beige background and a light blue grid pattern, intended for taking notes.

Verwerken

★ Opgave 2.1

Je ziet een assenstelsel met daarin een aantal punten.

- Punt A heeft de coördinaten $(2,3)$. Leg uit waarom.
- Klaas schrijft voor de coördinaten van punt C het volgende op: $C(4,1)$. Welke fout maakt hij?
- Schrijf de coördinaten van punt B op.
- Waarom is punt D geen roosterpunt?
- Schrijf de coördinaten van punt D op.



Figuur 2.2

★ Opgave 2.2

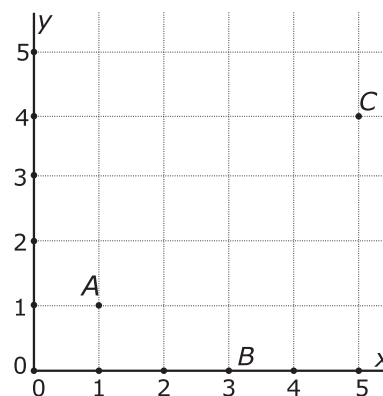
Geef op het assenstelsel de volgende punten aan: $A(3,1)$, $B(0,4)$, $C(10,0)$, $D(1,7)$, $E(6,6)$, $F(4,8)$.

Het assenstelsel staat op het [werkblad](#).

★ Opgave 2.3

Je ziet hier drie punten in een assenstelsel.

- Schrijf de coördinaten van die drie punten op.
- $ABCD$ is een rechthoek. Schrijf de coördinaten van punt D op.
- Rechthoek $ABCD$ heeft twee diagonalen die elkaar in S snijden. Schrijf de coördinaten van S op.



Figuur 2.3

Toepassen

Coördinaten op aarde, gps

Er worden veel spullen over de aardbol verplaatst. Jouw telefoon kan bijvoorbeeld uit China komen, de cola die je drinkt kan uit de V.S. komen, kledingstukken uit India, enzovoorts. Daarom is ook op de aarde een coördinatensysteem gemaakt. De evenaar telt als de horizontale as en de 0-meridiaan is de verticale as.

Je werkt in de richting van de evenaar met Oosterlengte en Westerlengte.

In de richting van de 0-meridiaan werk je met Noorderbreedte en Zuiderbreedte.

De lengte loopt vanaf 0 tot en met 180 en de breedte vanaf 0 tot en met 90.

Dit systeem wordt gebruikt bij het **GPS** een afkorting van 'global positioning system', plaatsbepalen op de aardbol. (In werkelijkheid is het systeem iets ingewikkelder met graden, minuten, seconden.)

Londen, de hoofdstad van Engeland, ligt ongeveer op 0 Oosterlengte en 51,5 Noorderbreedte.

Amsterdam ligt ongeveer op 4,9 Oosterlengte en 52,3 Noorderbreedte.



Figuur 2.4

★★ Opgave 2.4: Coördinaten op aarde

Bekijk hoe op aarde een coördinatensysteem is gemaakt.

- Waarom wordt er zowel met Oosterlengte als met Westerlengte gerekend?
- Leg uit dat de 0-meridiaan ongeveer over Londen loopt.

★★ Opgave 2.5: Coördinaten op NL

Deze kaart laat je de gps-coördinaten van Nederland zien.

- Ga na, dat Amsterdam ligt op 4,9 Oosterlengte en 52,3 Noorderbreedte.
- Bepaal de gps-coördinaten van Rotterdam, van Eindhoven en van Zwolle.
- Deventer heeft ongeveer de gps-coördinaten 6,2 Oosterlengte en 52,1 Noorderbreedte. Aan welke snelweg ligt Deventer?

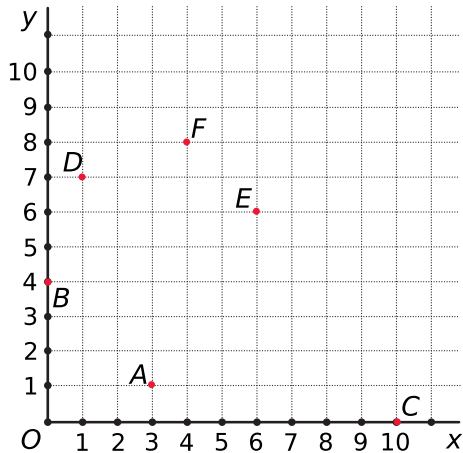


Figuur 2.5

Antwoorden

- 2.1 a** Vanuit $(0,0)$ ligt punt A 2 roosterhokjes naar rechts en 3 roosterhokjes omhoog.
b Hij verwisselt de x -coördinaat en de y -coördinaat van C .
c $B(4,2)$
d D ligt niet op het snijpunt van twee roosterlijnen.
e $D(3; 1,5)$

2.2 Zie de figuur.



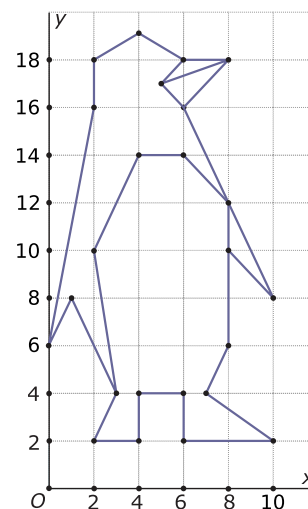
- 2.3 a** $A(1,1)$, $B(3,0)$ en $C(5,4)$.
b $D(3,5)$
c $S(3; 2,5)$
- 2.4 a** Vanaf de 0-meridiaan, de 'verticale as' kun je zowel naar het Oosten als naar het Westen.
b De coördinaten van Londen zijn ongeveer 0 Oosterlengte en 51,5 Noorderbreedte.
- 2.5 a** Bekijk het rooster op de kaart.
b Rotterdam: 4,4 OL en 51,7 NB; Eindhoven: 5,4 OL en 51,2 NB; Zwolle: 6,5 OL en 53,1 NB.
c Aan de A1.

1.3 Teken en 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.



Figuur 3.1

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.

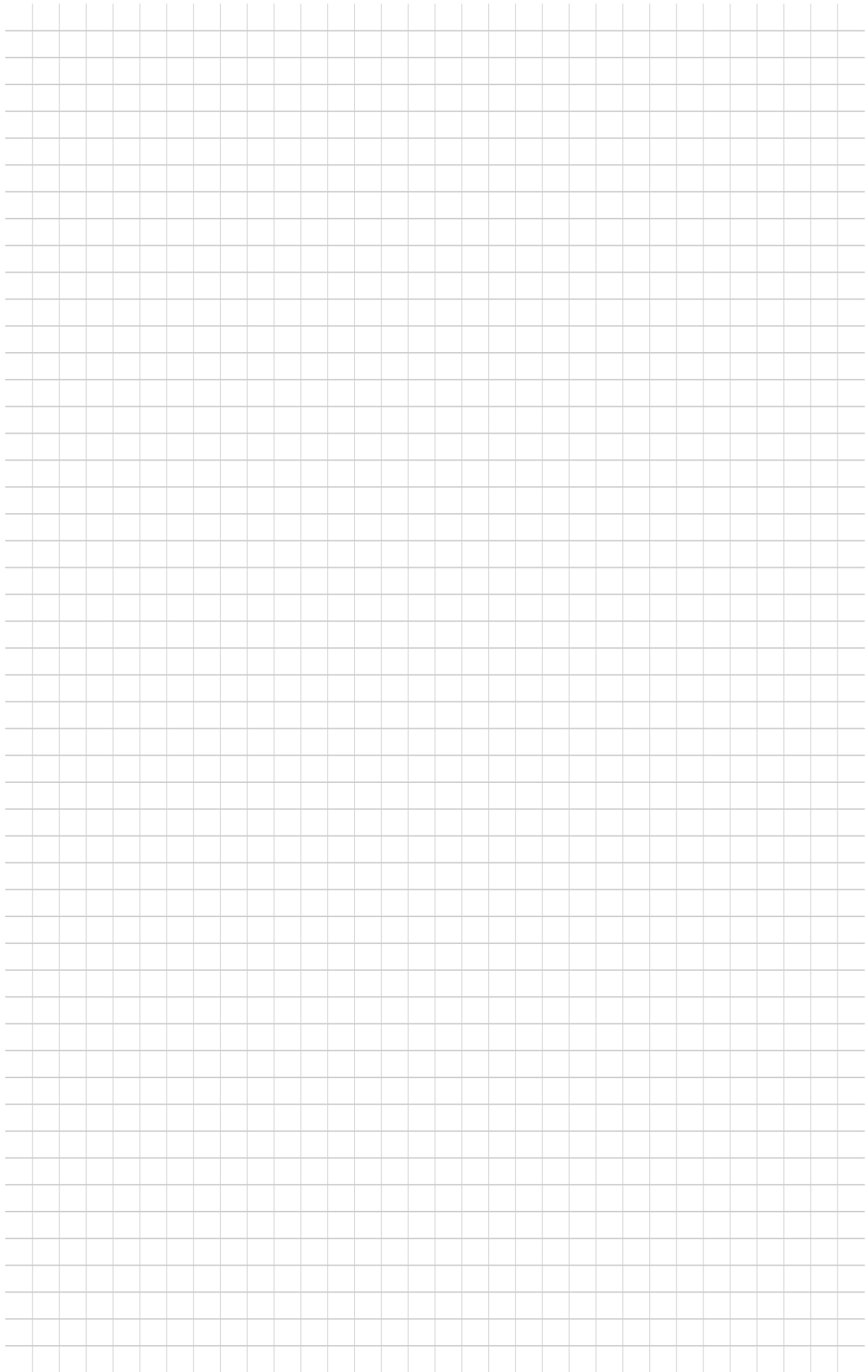
Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het werken met coördinaten, het zelf tekenen van een geschikt assenstelsel met een x -as en een y -as en de oorsprong $O(0,0)$. Je moet daarin punten met gegeven coördinaten kunnen tekenen en figuren afmaken.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

Aantekeningen







Theorie

Om te onthouden

A large grid of graph paper with a light beige background and a light blue grid pattern, intended for taking notes.

Verwerken

★ Opgave 3.1

In een assenstelsel is $S(8,1)$ het startpunt van een bezorgdienst. De fietskoerier heeft als bezorgadressen opgekregen $A(11,5)$, $B(8,4)$, $C(0,6)$, $D(11,3)$, $E(4,7)$ en $F(3,3)$.

Bepaal de kortste route door deze punten vanaf S en weer terug naar S .

★ Opgave 3.2

Gegeven is de vlieger $OABC$ en de hoekpunten $A(5,2)$ en $B(5,5)$.

- Teken vlieger $OABC$ in een assenstelsel.
- Schrijf de coördinaten van punt C op.
- Schrijf de coördinaten op van het snijpunt S van de diagonalen van de vlieger.
- Hoeveel roosterpunten liggen er binnen deze vlieger?

★ ★ Opgave 3.3

In een assenstelsel zijn de volgende punten gegeven: $A(0,4)$, $B(4,2)$ en $C(3,5)$. De lijn k is de lijn door de punten A en B .

- Teken de gegeven punten en lijn k in het assenstelsel.
- Noem nog drie andere roosterpunten van lijn k .
- Teken lijn l door C en loodrecht op k .
- Ligt het punt $P(4,7)$ op lijn l ? Licht je antwoord toe.

★ Opgave 3.4

Neem een stuk roosterpapier en teken een assenstelsel.

- Teken de volgende punten en trek steeds een lijnstuk vanuit een punt naar het volgende punt: $(2,2)$, $(4,2)$, $(4,4)$, $(6,4)$, $(6,2)$, $(10,2)$, $(7,4)$, $(8,6)$, $(8,12)$, $(10,8)$, $(8,10)$, $(8,12)$, $(6,14)$, $(4,14)$, $(2,10)$, $(3,4)$, $(2,2)$, $(3,4)$, $(1,8)$, $(0,6)$, $(2,16)$, $(2,18)$, $(4,19)$, $(6,18)$, $(8,18)$, $(5,17)$, $(6,18)$, $(8,18)$, $(6,16)$, $(5,17)$, $(6,16)$, $(8,12)$.
- Zet een dikke stip op $(4,18)$. Wat heb je voor figuur gekregen?

Toepassen

Tasmanian Devil is een tekenfilmfiguur van Warner Bros, bedacht en uitgewerkt door cartoonist en regisseur Robert McKimson. Hij speelt mee in de Looney Tunes/Merrie Melodies-tekenfilms en staat beter bekend als Taz. Het personage maakte zijn debuut in het filmpje 'Devil May Hare' uit 1954.

Tweety (ook bekend als Tweety Pie of Tweety Bird) is een animatiefilmfiguur uit de Looney Tunes/Merrie Melodies-serie. Zijn naam is een samentrekking van 'sweety' en 'tweet'. Het personage werd in 1942 bedacht door Bob Clampett, en maakte zijn debuut in het filmpje 'a Tale of Two Kitties'. In 1945 begon Friz Freleng met een reeks films waarin Tweety zijn bekendste tegenstander, Sylvester, ontmoette.



Tasmanian Devil **Tweety**

Figuur 3.2



Opgave 3.5

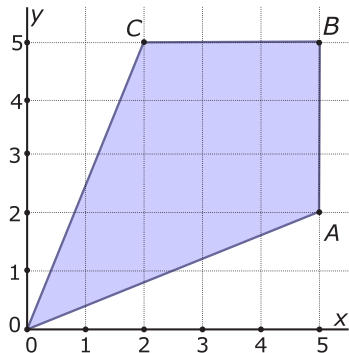
Taz en Tweety zijn twee tekenfilmfiguren uit de vorige eeuw. Je ziet ze in [Toepassen](#).
Je kunt daar coördinaten van beide figuren downloaden.

Maak één van deze (of beide) coördinatenfiguren.

Antwoorden

3.1 Teken de punten in een assenstelsel. De kortste route is S, D, A, B, E, C, F, S .

3.2 a Zie de figuur.



b $C(2,5)$.

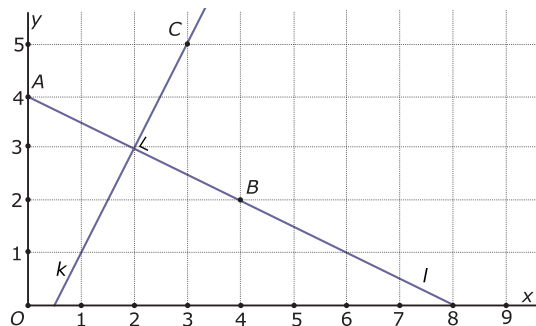
c Het snijpunt is $S(3,5; 3,5)$.

d 12 roosterpunten.

3.3 a Zie de figuur bij c.

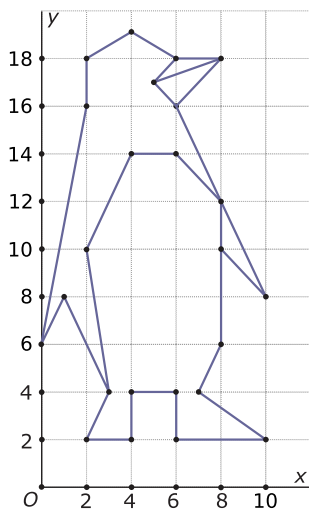
b $(2,3)$, $(6,1)$ en $(8,0)$.

c Zie de figuur.



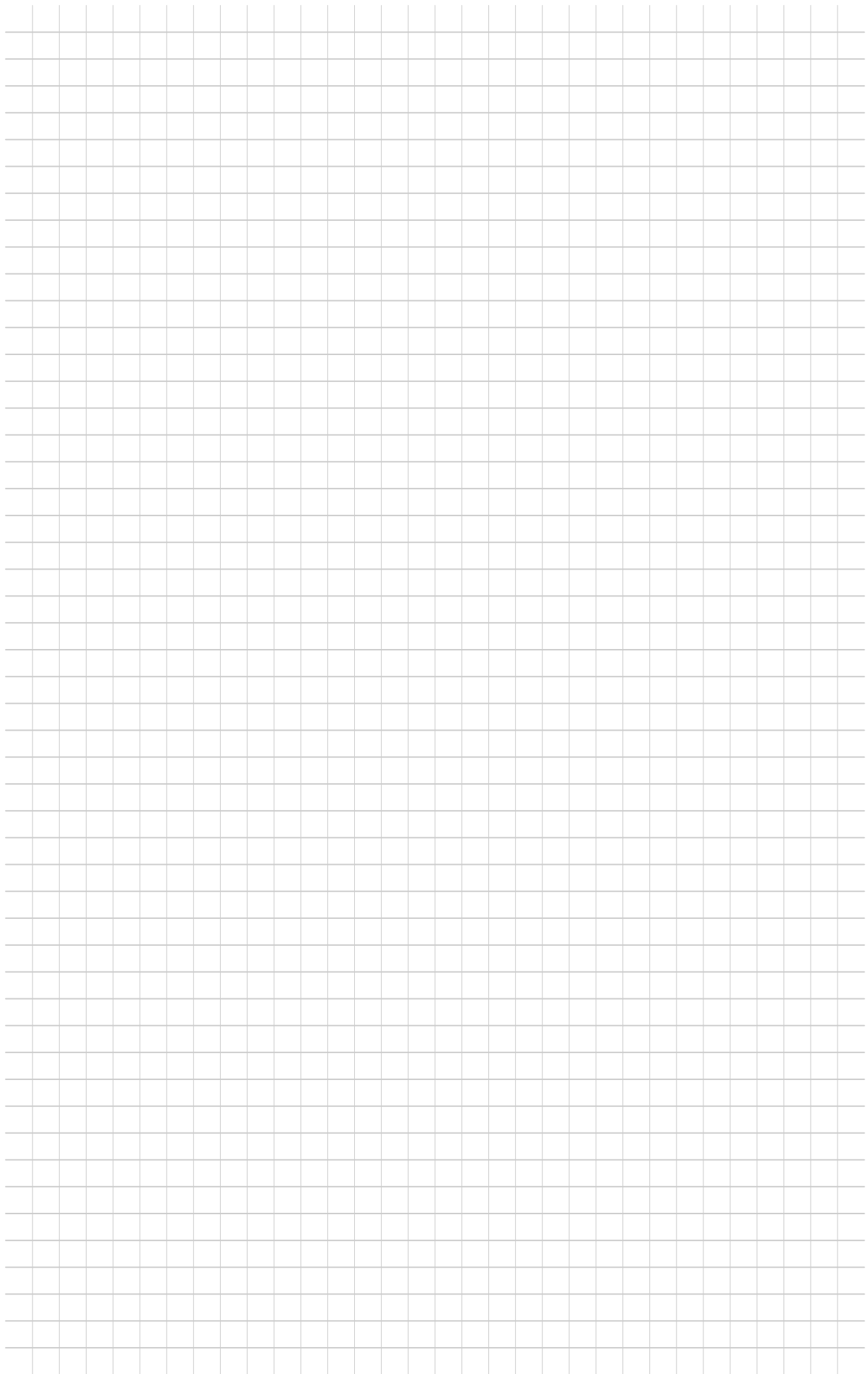
d Ja

3.4 a Zie de figuur.



b Dit wordt het 'oog' van de pinguïn.

3.5 Het is vooral precisiewerk. Je moet geen fouten maken, want dan krijg je misvormde figuren.





Theorie

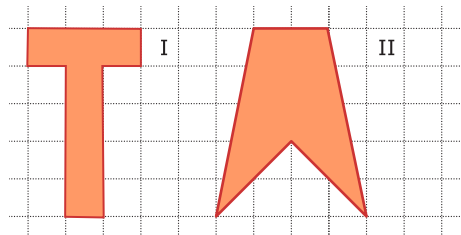
Om te onthouden

A large grid of graph paper with a light beige background and a light blue grid pattern, intended for taking notes.

Verwerken

★ Opgave 4.1

In dit rooster is elk roosterhokje getekend op schaal 1 : 250.



Figuur 4.2

Ga er van uit dat dit een 5mm-rooster is. Bepaal van de getekende roosterfiguren de omtrek en de oppervlakte in roosterhokjes en in werkelijkheid.

★ Opgave 4.2

Een voetbalveld is getekend op schaal 1 : 1000. Op de tekening is het 12 cm lang en 7,5 cm breed.

- Hoe groot is dit voetbalveld in werkelijkheid?
- Hoe groot is de oppervlakte van het voetbalveld op de tekening? Hoeveel m^2 is de werkelijke oppervlakte?

★★ Opgave 4.3

De spoorlijn van Arnhem naar Leeuwarden was in september 1868 geheel klaar. De lengte van deze spoorlijn is 166 km.

Op een kaart is deze lijn 16,6 cm lang.

Wat is de schaal van die kaart?

★ Opgave 4.4

Bij een schaalmodel van een voorwerp worden alle lengtes met een vaste vergrotingsfactor verkleind. Dit model van een Smart ForTwo heeft een schaal van 1 : 18.

De afmetingen van een echte Smart ForTwo van deze versie zijn: lengte 250 cm, breedte 152 cm en hoogte 155 cm.

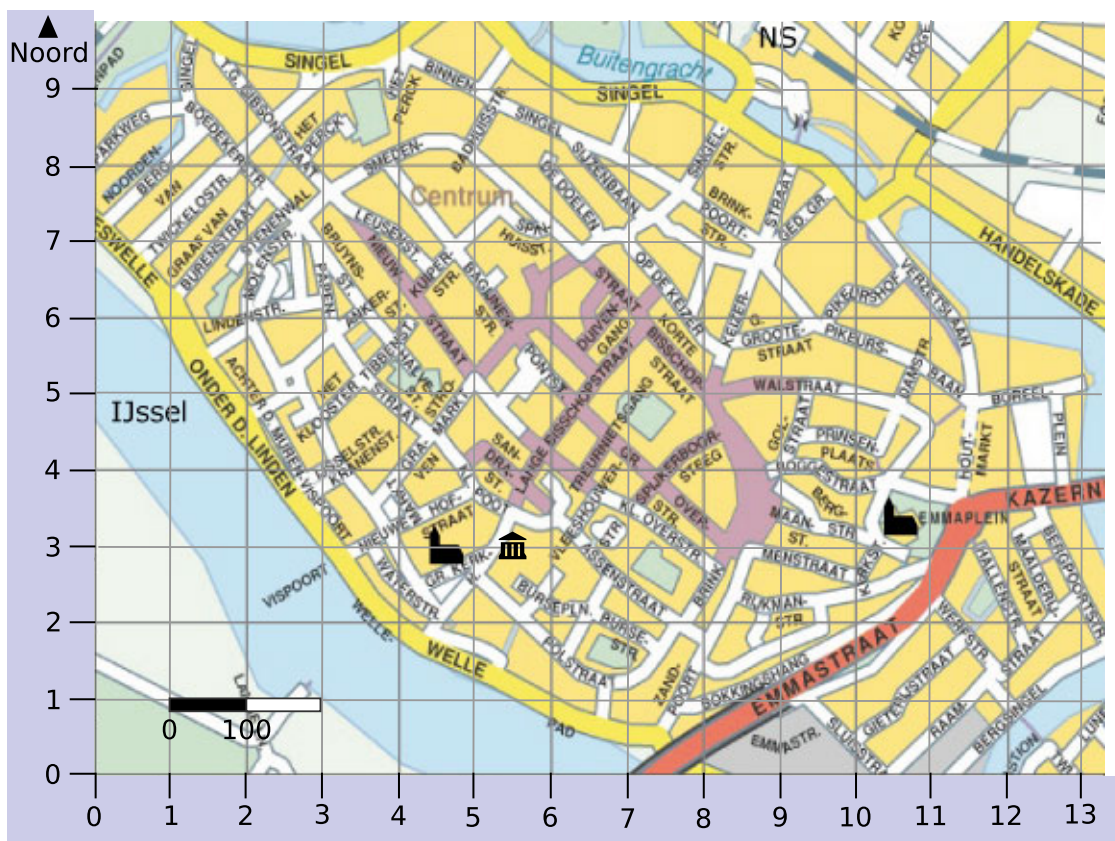
- Bereken de lengte, de breedte en de hoogte van het schaalmodel in mm nauwkeurig.
- Van een ander schaalmodel zijn de afmetingen maar half zo groot als van dit schaalmodel. Op welke schaal is dit tweede schaalmodel gemaakt?



Figuur 4.3

Toepassen

Bekijk de applet



Figuur 4.4

Je bent nu voor even een fietskoerier in het centrum van Deventer. Gebruik deze kaart van het centrum van Deventer en het schaallijntje dat er op staat. De kaart is voorzien van een cm-rooster. De schaal van de kaart is 1 : 10000, wat betekent dat elke cm in werkelijkheid 100 m is.

★ Opgave 4.5: Naar de Waag en het stadhuis

Bekijk de kaart van het centrum van Deventer in [Toepassen](#) en het schaallijntje dat er op staat.

Je fietst vanaf het NS-Station.

- Je brengt je laatste pakket naar het museum in de Waag die aan de Zuidwestkant van de Brink staat. Bepaal hoe ver dat hemelsbreed is.
- Bepaal ook hoever je moet fietsen van het station naar de Waag. Is er een groot verschil met het vorige antwoord? En hoe komt dat?
- Vervolgens ga je van de Waag via de weg langs de IJssel naar het stadhuis om weer nieuwe pakketten op te halen. Hoe ver is dat?
- Hoeveel bedraagt het verschil met de kortste route tussen de Waag en het stadhuis?

★ ★ **Opgave 4.6: Bezorgroute in Deventer Centrum**

Gebruik weer de kaart van het Centrum van Deventer.

Jullie rekenen per pakket € 1,20 per km afstand vanaf de startplaats en per pakket € 0,50 voor het ophalen bij de verzender.

Je gaat bij het stadhuis (bij (5,5; 3) poststukken ophalen en bezorgen. Je hebt van alle bezorgadressen de coördinaten gevonden: $A(10,3)$, $B(5; 8,9)$, $C(6,5)$, $D(2,5)$, $E(7,6)$ en $F(7,2)$. Per bezorgadres is er precies één pakket.

- a Plan een zo kort mogelijke route om deze pakketten te bezorgen.
- b Hoeveel bezorgkosten kan het bedrijf bij het stadhuis in rekening brengen?

★ ★ ★ **Opgave 4.7: Routeplanner**

Je bent nu even geen fietskoerier meer.

Het kaartje in was afkomstig van de [ANWB Routeplanner](#).

- a Gebruik de link en plan een route vanaf Groningen naar Maastricht.
- b Hoeveel kilometer is je route? Hoeveel cm is hij op de kaart? (Print eventueel het kaartje.)
- c Op welke schaal is de kaart?
- d Plan ook een route tussen twee punten in je eigen woonplaats. Op welke schaal wordt het kaartje nu gemaakt?
- e Hoe verandert de schaal van de kaart bij elke stap die je inzoomt?

Antwoorden

- 4.1** Figuur I: Omtrek 16 roosterhokjes, in werkelijkheid 20 m.
Oppervlakte 7 roosterhokjes, in werkelijkheid $10,9375 \text{ m}^2$.
Figuur II: Omtrek ongeveer 8,9 cm, in werkelijkheid 22,25 m.
Oppervlakte $2,75 \text{ cm}^2$, in werkelijkheid $17,1875 \text{ m}^2$.
- 4.2 a** 120 m lang en 75 m breed.
b Op de tekening 90 cm^2 en in werkelijkheid 9000 m^2 .
- 4.3** 1 : 100.000.
- 4.4 a** 13,9 cm lang, 8,4 cm breed, 8,6 cm hoog.
b 1 : 36.
- 4.5 a** Ongeveer 650 m.
b Ongeveer 700 m, het verschil is niet heel groot.
c Ongeveer 650 m.
d 250 m minder dan de vorige route.
- 4.6 a** Dat lijkt *C, E, B, D, F, A* te zijn. Je moet wel over de straten fietsen!
b Naar *A* ongeveer 1,04 en naar *B* ongeveer 1,22 euro, enz.
- 4.7 a** Doen, kies als beginpunt en eindpunt bijvoorbeeld beide centrale treinstations.
b Eigen antwoord.
c Laat je schaalberekening controleren.
d Eigen antwoord, laat het weer controleren. Neem bijvoorbeeld je route van huis naar school.
e Eigen antwoord, laat het weer controleren.

1.5 Totaalbeeld

Samenvatten

Begrippenlijst

- 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.

Activiteitenlijst

- 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.

Opgave 5.1

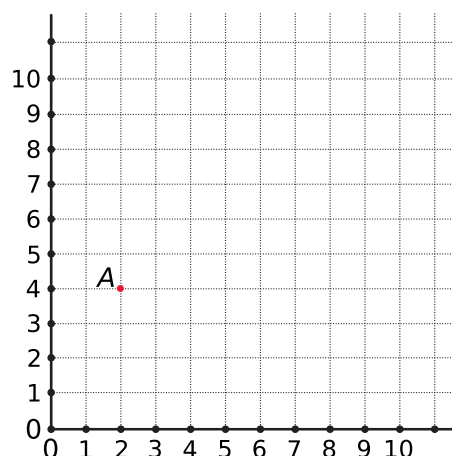
Met een plaatscode kun je op een korte manier de plek beschrijven waar een bepaald voorwerp of een bepaalde persoon zich bevindt.

Geef drie voorbeelden van plaatscodes en hoe ze worden gebruikt.

Opgave 5.2

Zet de volgende begrippen op de juiste plaats bij het assenstelsel op het [werkblad](#).

- x -as
- y -as
- oorsprong
- roosterlijn
- roosterpunt



Figuur 5.1

Opgave 5.3

Gebruik de figuur van [Opgave 5.2](#).

- Schrijf de coördinaten van punt A op.
- Teken in het assenstelsel de punten $P(2,6)$, $Q(6,0)$ en $R(7,9)$ en driehoek PQR .

Opgave 5.4

Teken op een cm-rooster een assenstelsel met daarin de punten $A(2,1)$, $B(8,1)$, $C(2,6)$, $D(5; 8,5)$ en $E(8,6)$.

Teken de kortste route door deze punten die begint en eindigt bij A .

Opgave 5.5

Gebruik de figuur die je bij **Opgave 5.4** hebt getekend.

- a Bepaal de lengte van de route die je hebt getekend.
De figuur is getekend op schaal 1 : 40.000.
- b Wat betekent dit?
- c Hoeveel bedraagt de werkelijke lengte van je route?

Opgave 5.6

Een assenstelsel is op schaal getekend. Elke eenheid van het cm-rooster is in werkelijkheid 2,5 km.

- a Op welke schaal is dit assenstelsel getekend?
- b Teken een bijpassend schaallijntje.
- c Hoe groot is de oppervlakte van elk roosterhokje?

Opgave 5.7

De afstand van een adres in Rotterdam naar een adres in Deventer is 153,4 km volgens de routeplanner.

Op een afgedrukte kaart van deze route wordt die afstand nagemeten. Daar komt ongeveer 7,7 cm uit.

Bereken de schaal van de afgedrukte kaart.

Testen

★ Opgave 5.8

Je ziet hier een plattegrond van het centrum van Enkhuizen.



Figuur 5.2

- Je staat bij de Koepoort. In welk vak ligt die?
- Je wilt naar het Zuiderzeemuseum. In welk vak staat dat aangegeven?
Je ziet dat alle roosterlijnen 200 m uit elkaar liggen. Door dit te gebruiken kun je alle plaatsen op deze kaart ook coördinaten geven. Neem de oorsprong linksonder, de x-as langs de onderrand en de y-as langs de linkerrand van de kaart. De eerste verticale roosterlijn begint dan in (200,0).
- Welke coördinaten heeft de Koepoort dan ongeveer?
- En welke coördinaten geef je de plaats waar het Zuiderzeemuseum is aangegeven?

★ Opgave 5.9

In een hotel zijn de kamers per verdieping genummerd. Elke verdieping heeft een nummer: 1, 2, 3,... De begane grond is 0. Op elke verdieping worden de kamers, als je vanaf het trappenhuis en de lift de gang in loopt, genummerd van 01 voor de eerste kamer aan de rechterkant, 02 voor de eerste kamer en de linkerkant, enzovoorts.

Op de eerste verdieping eindigt de gang met kamernummer 1.29. Alle verdiepingen hebben vergelijkbare kamernummers.

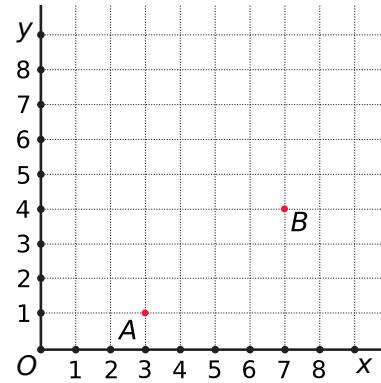
Je hebt zelf kamer 5.17 geboekt.

- Welk nummer heeft de kamer tegenover die van jou?
- Je staat op de gang en wilt je kamerdeur openen. Welk nummer heeft de kamer rechts van die van jou?

★ **Opgave 5.10**

Bekijk het assenstelsel.

- a Schrijf de coördinaten van de punten A en B op.
- b Schrijf de coördinaten op van het midden M van lijnstuk AB .
- c Is punt M een roosterpunt?



Figuur 5.3

★ **Opgave 5.11**

Gebruik een cm-rooster.

- a Teken daarop een assenstelsel met daarin de punten $A(3,1)$, $B(7,4)$ en $C(4,8)$.
- b Teken vierkant $ABCD$ in het assenstelsel en schrijf de coördinaten van D op.
- c Hoeveel roosterpunten liggen er binnen vierkant $ABCD$?

★ **Opgave 5.12**

Gebruik het assenstelsel op een cm-rooster dat je hebt getekend in.

Van dit rooster is elke cm in werkelijkheid 5 m.

- a Welke schaal heeft dit rooster?
- b Bepaal de werkelijke lengte van lijnstuk AB .
- c Laat zien, dat de andere zijden van vierkant $ABCD$ inderdaad even lang zijn.
- d Bepaal de werkelijke oppervlakte van vierkant $ABCD$.

★★ **Opgave 5.13**

Een boer heeft op een rooster een rechthoek van 3 bij 5 cm getekend.

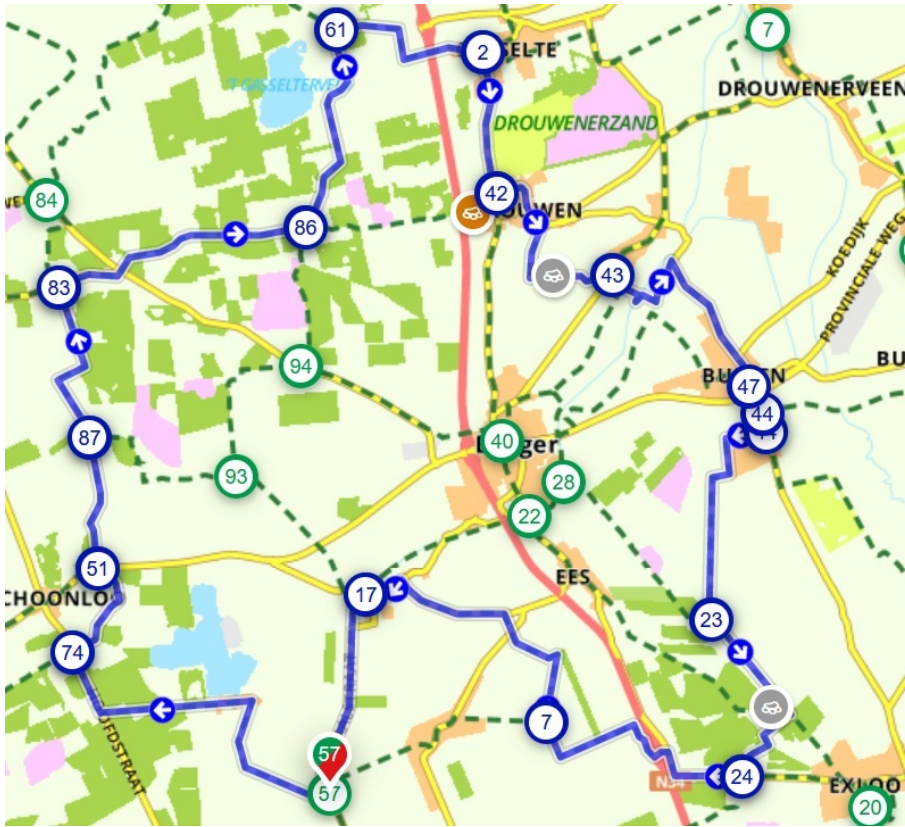
Dit stelt een rechthoekig stuk land van 60 bij 100 m voor.

- a Op welke schaal heeft hij de tekening gemaakt?
- b Hoe ver ligt het midden van dit stuk land van elk van de vier hoekpunten af?

Toepassen

★★ Opgave 5.14: Hunebedden route

Hier zie een kaartje van de Hunebedden route rondom de Drentse plaats Borger. Het is een fietsroute tussen fietsknooppunten die begint in knooppunt 57 en wordt aangegeven door blauwe lijnstukjes.



Figuur 5.4

- Kun je deze fietsknooppunten opvatten als plaatscodes?
- Kun je deze fietsknooppunten opvatten als plaatscoördinaten?
Het stuk van de route tussen de knooppunten 17 en 57 heeft een lengte van 2,85 km. Iemand heeft het kaartje afgedrukt en meet de lengte tussen deze twee knooppunten. Ze vindt 2,85 cm.
- Hoeveel bedraagt de schaal van haar kaartje?
- Je fietst de route in de richting van de pijltjes helemaal rond. Schat de lengte van deze route in km nauwkeurig. Gebruik eventueel het kaartje op het [werkblad](#).

★★★ Opgave 5.15: Wegwijzer voor jouw school

Waarschijnlijk weet je inmiddels in de school waar je op zit al goed de weg. Maar dat was vast niet zo toen je er net kwam kijken. En de nieuwe eerste klassers van volgend jaar zullen eerst weer op weg geholpen moeten worden.

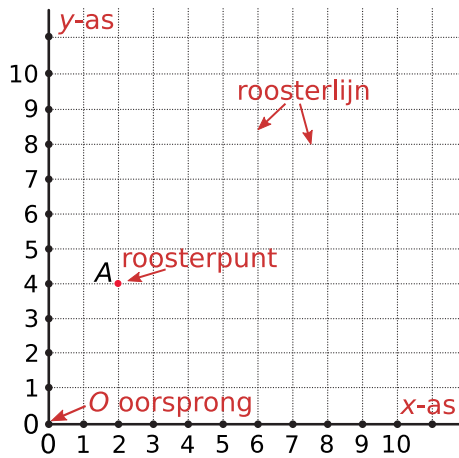
Ontwerp een poster voor de beginnende eerste klassers met daarop:

- een plattegrond (waar nodig per verdieping) van jouw schoolgebouw;
- uitleg over de plaatscodes voor de verschillende ruimtes;
- een overzicht van de plaats van de belangrijkste ruimtes.

Antwoorden

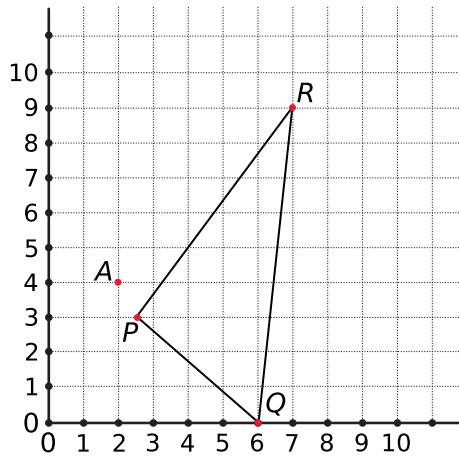
5.1 Je bouwt met deze opgaven een eigen samenvatting op. Zoek na wat je niet meer weet...

5.2 Zie de figuur.

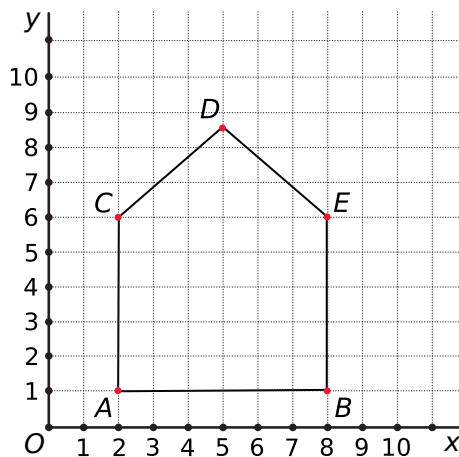


5.3 a $A(2,4)$.

b Zie de figuur.



5.4 Zie de figuur.



5.5 a Ongeveer 23,8 cm.

b Elke cm op de figuur is in werkelijkheid 400 m.

c Ongeveer 9,52 km.

5.6 a 1 : 250.000.

b Bijvoorbeeld een lijntje van 4 cm met 0 tot 10 km eronder.

c $6,25 \text{ km}^2$.

5.7 $1 : 200.000$.

5.8 a In vak A2.

b In vak E4.

c Ongeveer (70,340).

d Ongeveer (960,750).

5.9 a Nummer 5.18.

b Nummer 5.15.

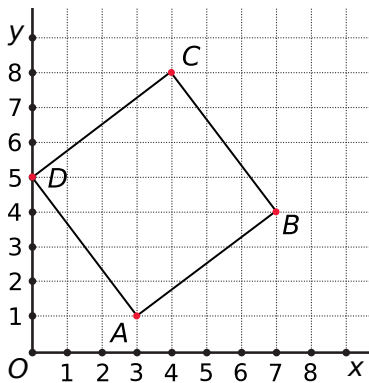
5.10 a $A(3,1)$ en $B(7,4)$.

b $M(4; 2,5)$.

c Nee, het ligt niet op het snijpunt van twee roosterlijnen.

5.11 a Zie de figuur bij b.

b Zie figuur. Je vindt $D(0,5)$.



c 24

5.12 a $1 : 500$

b 25 m.

c Ze zijn allemaal 25 m.

d 625 m^2 .

5.13 a $1 : 2000$

b $\approx 58 \text{ m}$.

5.14 a Ja, maar in andere gebieden komen dezelfde nummers voor.

b Nee.

c Ongeveer $1 : 100.000$.

d De route is ongeveer 48 km.

5.15 Maak je poster zo duidelijk mogelijk, gebruik kleuren.

Leerdoelentabel

In het achter de opgave kun je aangeven hoe je de opgave hebt gemaakt:

✓ goed gemaakt — **S** wel begrepen maar een slordige fout gemaakt — **H** hulp nodig gehad — **G** samen met groepje goed gemaakt — **X** fout gemaakt en niet goed begrepen — **N** niet bekeken

| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 1 | Plaatscodes | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Plaatscodes gebruiken om een positie aan te geven. | 1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> T 5.8 <input type="checkbox"/> T 5.9 <input type="checkbox"/> | 1.5 <input type="checkbox"/> | 1.6 <input type="checkbox"/> |
| | Werken met kaarten en roosters. | 1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> T 5.8 <input type="checkbox"/> T 5.9 <input type="checkbox"/> | 1.5 <input type="checkbox"/> | 1.6 <input type="checkbox"/> |
| 2 | Coördinaten | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Coördinaten gebruiken om een positie aan te geven. | 2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> T 5.8 <input type="checkbox"/> T 5.10 <input type="checkbox"/> | 2.4 <input type="checkbox"/> 2.5 <input type="checkbox"/> | |
| | Werken met een rooster, een assenstelsel, de x-as en de y-as, de oorsprong. | 2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> T 5.8 <input type="checkbox"/> T 5.10 <input type="checkbox"/> | 2.4 <input type="checkbox"/> 2.5 <input type="checkbox"/> | |
| 3 | Tekenen in een assenstelsel | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Zelf een assenstelsel tekenen. | 3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.4 <input type="checkbox"/> T 5.11 <input type="checkbox"/> | 3.3 <input type="checkbox"/> | 3.5 <input type="checkbox"/> |
| | Coördinaten gebruiken om een route of een figuur in een assenstelsel te tekenen. | 3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.4 <input type="checkbox"/> T 5.11 <input type="checkbox"/> | 3.3 <input type="checkbox"/> | 3.5 <input type="checkbox"/> |
| 4 | Schaallijnen | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Afstanden in een assenstelsel bepalen (door meten). | 4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T 5.12 <input type="checkbox"/> | 4.3 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/> T 5.13 <input type="checkbox"/> T 5.14 <input type="checkbox"/> | 4.7 <input type="checkbox"/> T 5.15 <input type="checkbox"/> |
| | Werken met schaal en schaallijnen. | 4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T 5.12 <input type="checkbox"/> | 4.3 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/> T 5.13 <input type="checkbox"/> T 5.14 <input type="checkbox"/> | 4.7 <input type="checkbox"/> T 5.15 <input type="checkbox"/> |

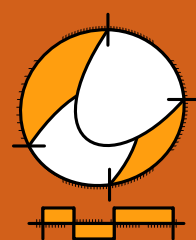
Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

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.

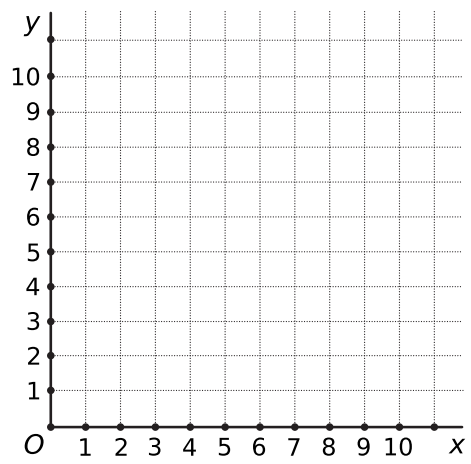
Stichting Math4All



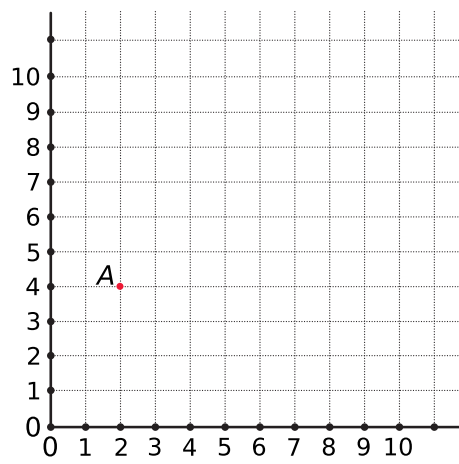
www.math4all.nl



Werkblad bij Opgave 2.2 op pagina 16



Werkblad bij Opgave 5.2 op pagina 32



Werkblad bij Opgave 5.14 op pagina 36

