

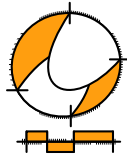
Wiskunde / PGA

1 VMBO

Figuren

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.

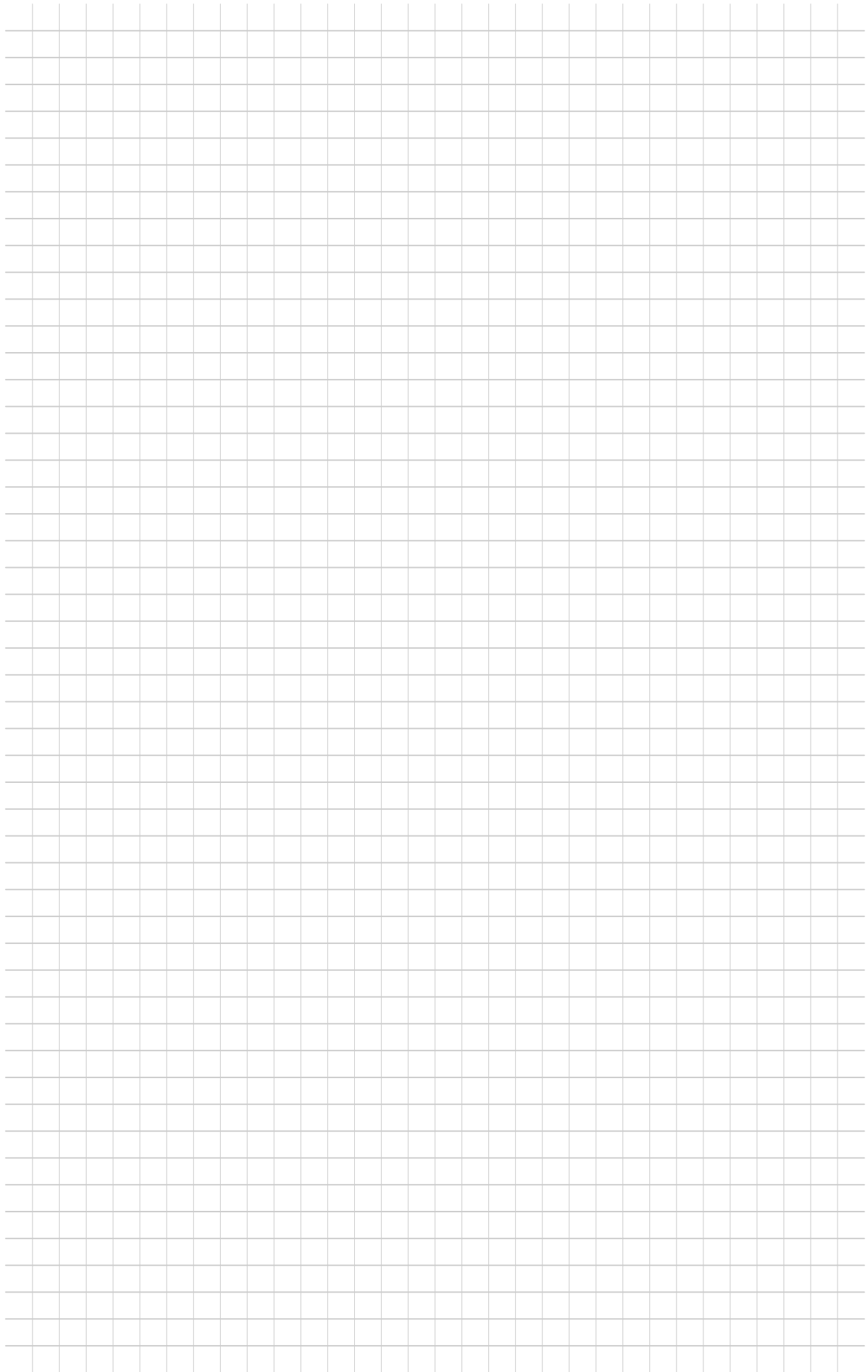
De PGA wordt ondersteund door verwerkings- en toepassingsopgaven waarmee je kunt nagaan of je de stof beheerst. Deze opgaven worden op drie niveaus aangeboden. De niveau aanduiding vind je terug in de marge.

- ★ 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

Figuren

1.1	Lijn, lijnstuk en punt	6
1.2	Afstanden	13
1.3	Passer en cirkel	20
1.4	Vlakke figuren	27
1.5	Omtrek	33
1.6	Oppervlakte	40
1.7	Totaalbeeld	48



Theorie

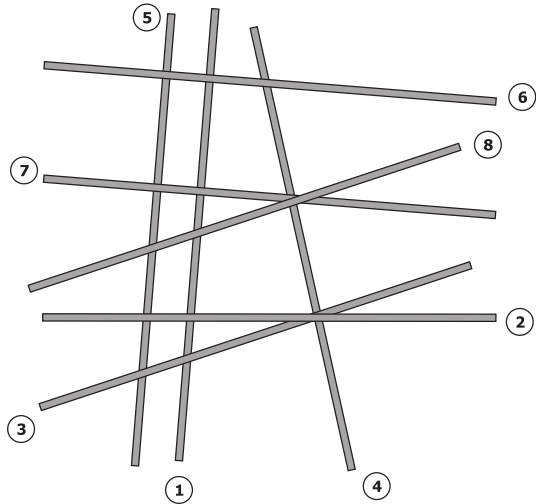
Om te onthouden

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

Verwerken

★ Opgave 1.1

Iemand heeft een aantal lange dunne staafjes op tafel gegooid. Sommige staafjes liggen precies evenwijdig aan elkaar, andere liggen loodrecht op elkaar.

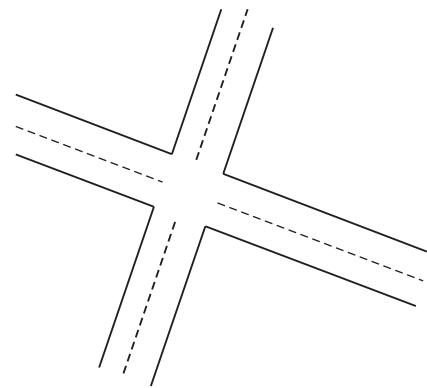


Figuur 1.2

- Welk(e) staafje(s) ligt (liggen) evenwijdig met staafje 7?
- Welk(e) staafje(s) ligt (liggen) loodrecht op staafje 7?

★ Opgave 1.2

Neem een blanco stuk papier en teken dit kruispunt na. Zorg ervoor dat in jouw tekening de wegen 4 cm breed zijn. Ga ervan uit dat lijnen die evenwijdig lijken dat ook zijn en dat lijnen die loodrecht op elkaar lijken te staan dat ook doen.

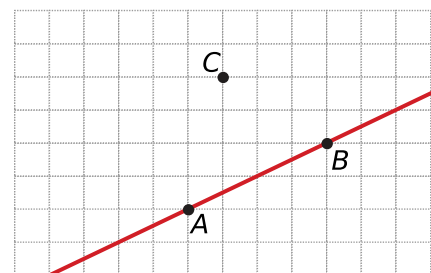


Figuur 1.3

★ Opgave 1.3

Een rooster kan je helpen bij het tekenen van evenwijdige en loodrechte lijnen. Bekijk de figuur.

- Laat op het **werkblad** zien hoe je met het rooster lijn m door punt C evenwijdig aan lijnstuk AB tekent.
- Laat op het **werkblad** zien hoe je met het rooster lijn n door punt C loodrecht op lijnstuk AB tekent.



Figuur 1.4

★ **Opgave 1.4**

- a Teken een lijn l met een punt P op die lijn. Teken een punt Q dat niet op l ligt. Teken een lijn door punt P loodrecht op lijn l . Noem die lijn m .
- b Teken een lijn door punt Q loodrecht op lijn l . Noem die lijn n .
- c Wat weet je nu van de lijnen m en n ?
- d Het snijpunt van de lijnen n en l noem je R . Teken een lijn door punt R evenwijdig met lijnstuk PQ . Noem die lijn k .

★ **Opgave 1.5**

Zijn de uitspraken waar of niet waar?

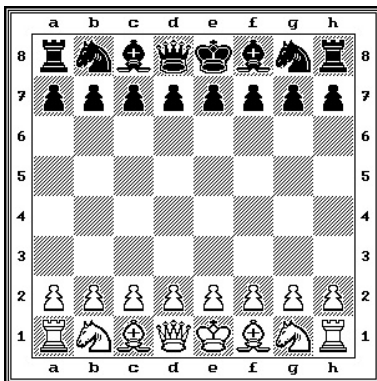
- a Door twee verschillende punten loopt altijd precies één rechte lijn.
 - A. waar
 - B. niet waar
- b Loodrechte lijnen hebben soms meer dan één punt gemeenschappelijk.
 - A. waar
 - B. niet waar
- c Een lijnstuk kan nooit evenwijdig zijn met een lijn.
 - A. waar
 - B. niet waar
- d Een snijpunt van twee lijnen ligt zowel op de ene lijn als op de andere lijn.
 - A. waar
 - B. niet waar

★★ **Opgave 1.6**

Iemand tekent vier rechte lijnen. Zij doet dit zó dat ze het grootst mogelijke aantal snijpunten krijgt. Hoeveel snijpunten krijgt zij?

Toepassen

Op een schaakbord komen veel evenwijdige lijnen en ook veel loodrechte lijnen voor.



Figuur 1.5

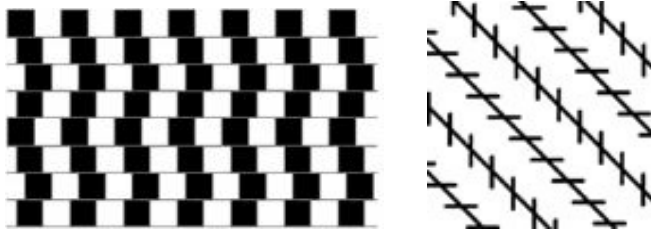
★ Opgave 1.7: Schaakspel

Hierboven zie je een schaakbord.

Neem een stuk blanco papier en teken daarop een klein schaakbord van 8 cm bij 8 cm. Maak loodrechte en evenwijdige lijnen.

★★ Opgave 1.8: Optische illusies

Bekijk deze figuren en ga na of de getekende lijnen evenwijdig zijn.



Figuur 1.6

★★★ Opgave 1.9: Beeldmerken

Ontwerpers van beeldmerken voor instellingen en bedrijven maken veel van evenwijdigheid en loodrechte stand gebruik. Hier zie je twee heel erg bekende beeldmerken. Weet je waar ze van zijn?

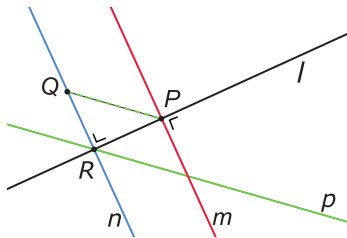
Probeer ze nauwkeurig te tekenen op blanco papier.



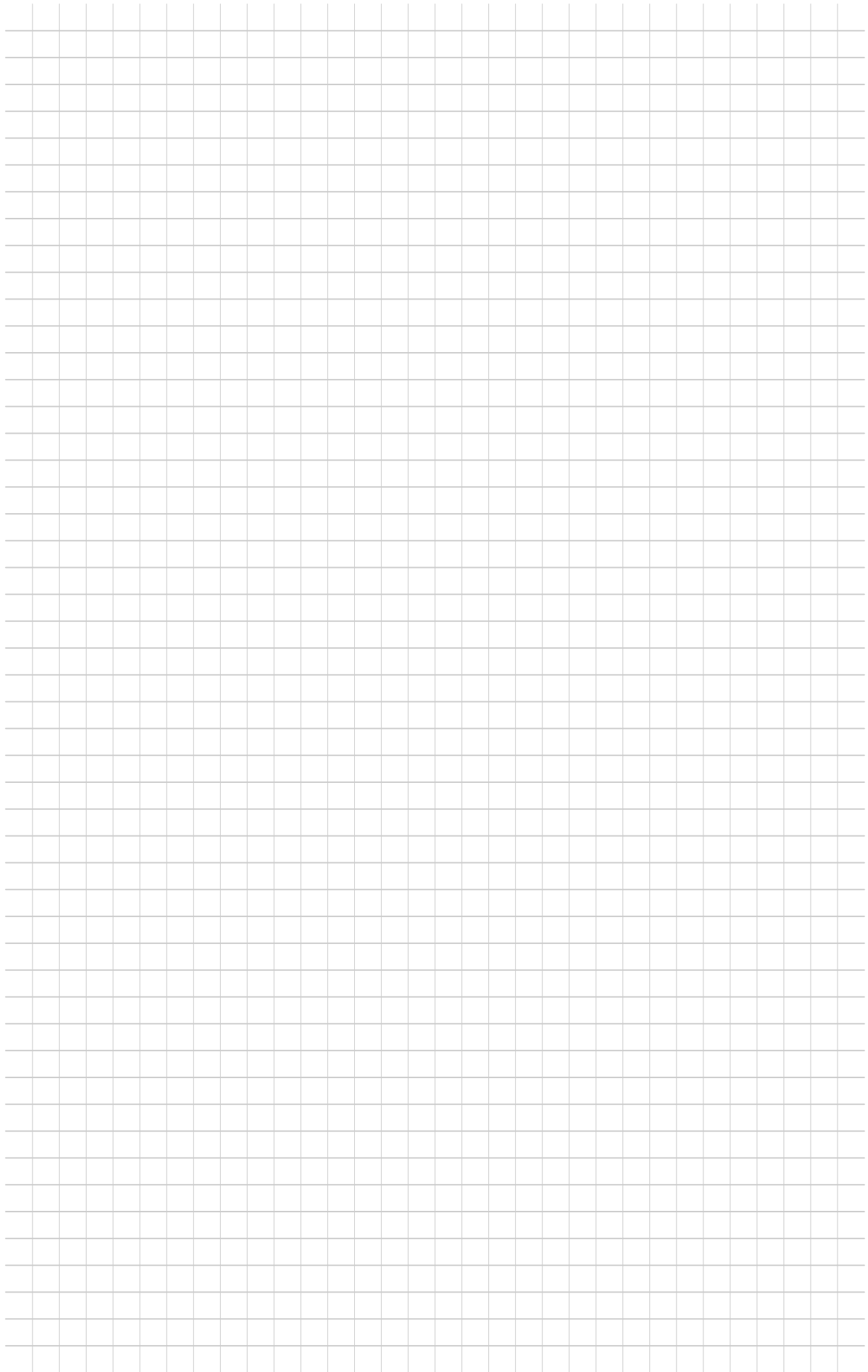
Figuur 1.7

Antwoorden

- 1.1 a** Staafje 6.
b Staafjes 1 en 5.
- 1.2** Begin eerst met de doorgetrokken lijnen. Zorg dat deze eventueel loodrecht op elkaar staan of evenwijdig met elkaar lopen. De stippellijnen kun je tekenen door deze evenwijdig te laten lopen met de doorgetrokken lijnen. Laat je tekening eventueel door je docent controleren.
- 1.3 a** Gebruik 'hokjes tellen': de lijn door A en B gaat steeds 2 naar rechts en 1 omhoog. De evenwijdige lijn moet dat ook doen.
b De loodrechte lijn door C gaat 1 hokje naar rechts en 2 naar beneden.
- 1.4 a** Zie de figuur bij d.
b Zie de figuur bij d.
c De lijnen m en n lopen evenwijdig aan elkaar.
d Zie de figuur.



- 1.5 a** A
b B
c B
d A
- 1.6** Zij krijgt 6 snijpunten.
- 1.7** Doen, elk vakje wordt 1 cm bij 1 cm.
- 1.8** Ja, ze zijn evenwijdig.
- 1.9** De linker is het NS-logo en de rechter is het beeldmerk van het Rode Kruis. Teken ze zo goed mogelijk na.



Theorie

Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of distances.

Verwerken

★ Opgave 2.1

Bekijk de figuur. De figuur staat ook op je [werkblad](#).

C



Figuur 2.2

- Meet de afstand van C tot a in cm nauwkeurig.
- Teken een lijn p die 2 cm van punt C af ligt en evenwijdig loopt aan lijn a .
- Hoe groot is de afstand tussen lijn p en lijn a ?
- Teken een lijn l die de lijnen a en p snijdt. Noem het snijpunt van lijn l en p punt F . Wat is de afstand tussen punt F en C ?

★ Opgave 2.2

- Neem een blanco blaadje papier en teken daarop twee evenwijdige lijnen l en m met een punt A dat niet op één van die lijnen ligt en er ook niet tussen. Meet de afstand van A tot l in millimeter nauwkeurig.
- Hoe groot is de afstand van l tot m in millimeter nauwkeurig?
- Teken een lijn n die 3 cm van A ligt, maar niet evenwijdig is aan l en m .
- De lijnen m en n snijden elkaar in S . Meet de lengte van AS .

★ Opgave 2.3

Leontine is wielrenster. De wielersbaan is 800 meter lang. Ze fietst twintig volle rondjes, start en finish zijn op dezelfde plaats.

- Hoeveel meter heeft Leontine in totaal afgelegd?
- Hoe groot is de (wiskundige) afstand tussen beginpunt en eindpunt van haar fietstocht?

★ **Opgave 2.4**

Bekijk de kaart van het Zeeuwse eiland Schouwen-Duiveland. De kaart staat ook op het [werkblad](#).



Figuur 2.3

- a Als je het hebt over de afstand tussen twee dorpen op de kaart, wat bedoel je dan precies?
- b Hoe groot is de schaal van de kaart op je werkblad?
- c Hoe groot is de afstand van Zierikzee naar Zonnemaire?
- d Hoeveel bedraagt de afstand van Renesse tot het oostelijke puntje van Schouwen-Duiveland?
- e Je rijdt over de N654 van Zonnemaire via Noordgouwe naar Zierikzee. Wanneer ben je het dichtst bij Bruinisse? Hoeveel km is deze afstand?

★ **Opgave 2.5**

Bekijk de figuur. De figuur staat ook op het [werkblad](#).
Hoe groot is de afstand tussen de driehoek en de rechthoek?



Figuur 2.4

★★ **Opgave 2.6**

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.
Op welke schaal is die kaart gemaakt?

Toepassen

Hier zie je een groot deel van Nederland in Google Maps.

[Bekijk de applet.](#)



Figuur 2.5

★★

Opgave 2.7: Google Maps

Bekijk het kaartje hierboven.

Je kunt met de muis elk deel van de wereld bekijken en er op inzoomen. Door op het woord Google linksonder op het kaartje te klikken krijg je de complete Google Maps waarop ook een afstandsbalkje staat.

- Kies maar eens een paar plaatsen waar je de afstand tussen zou willen weten (bijvoorbeeld tussen Moskou en Leningrad). En bepaal dan die afstand met Google Maps. Hoe nauwkeurig lukt dit?
- Met behulp van een routeplanner kun je de afstand over de weg tussen twee plaatsen in Nederland bepalen. Vergelijk die afstand eens met de wiskundige afstand tussen beide plaatsen.
- Wanneer verschillen beide afstanden bij b weinig? En wanneer veel? (Geef voorbeelden)

★★★

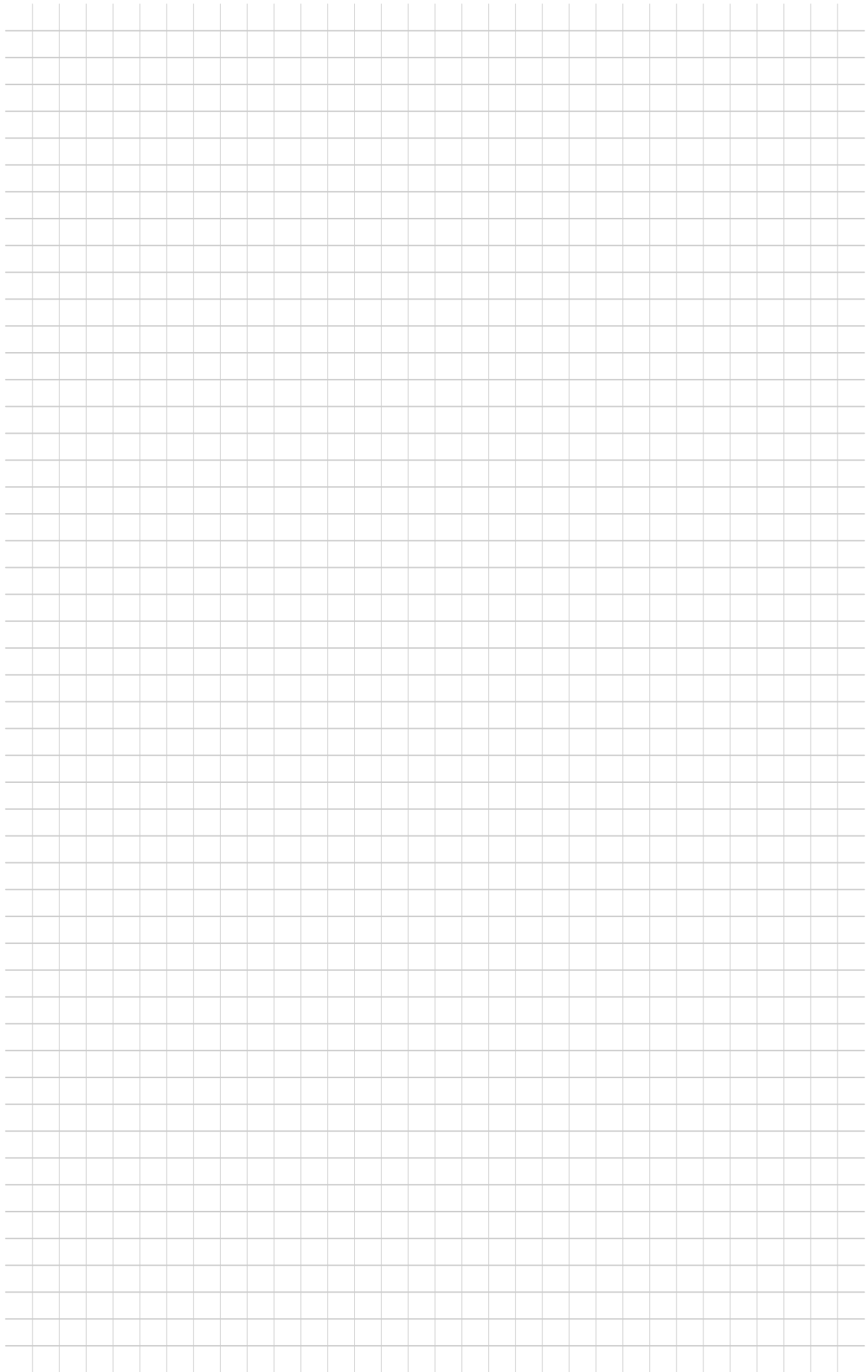
Opgave 2.8: Plattegrond Mediapark Hilversum

Bekijk de [Plattegrond MediaPark Hilversum](#) uit 2011 en druk hem af op een A4tje.

- Op welke schaal is deze kaart getekend?
- Je gaat een dagje naar het Mediapark en komt aan op het station Hilversum Noord. Hoe ver is het lopen naar het informatiepunt?
- Van het informatiepunt ga je eerst naar studio 24 en dan door het Mediacentrum en langs de blusvijver naar 'Beeld en Geluid' en dan weer naar het station. Hoe lang is die route ongeveer?

Antwoorden

- 2.1 a** Ongeveer 4,7 cm.
b Meet 2 cm van punt *C* loodrecht op lijn *a* af. Trek lijn *p* door gevonden punt en evenwijdig aan *a*.
c 6,7 of 2,7 cm.
d Eigen antwoord, er zijn meerdere mogelijkheden.
- 2.2 a** Eigen antwoord.
b Eigen antwoord.
c Eigen antwoord.
d Eigen antwoord.
- 2.3 a** 16000 meter.
b 0 meter.
- 2.4 a** De afstand tussen het centrum van het ene dorp tot het centrum van het andere dorp.
b Ongeveer 1 : 330000.
c Ongeveer 7,3 km.
d Ongeveer 23,1 km.
e Ongeveer 8,9 kilometer.
- 2.5** $\approx 1,3$ cm.
- 2.6** 1 : 100.000.
- 2.7 a** Eigen antwoorden.
b Eigen antwoorden.
c Eigen antwoorden.
- 2.8 a** Ongeveer 1 : 4500, afhankelijk van je printerinstellingen.
b Ongeveer 330 m. (Een nauwkeuriger antwoord is onzinnig.)
c Als je het lopen binnen de gebouwen niet meetelt ongeveer 900 m.



Theorie

Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of the compass and circle.

Verwerken

★ Opgave 3.1

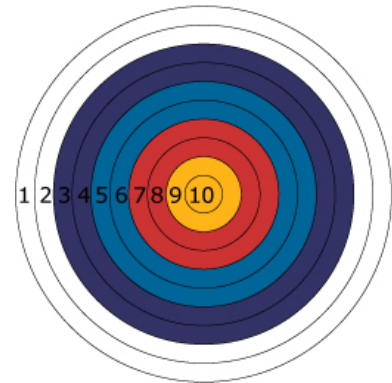
Een cirkel c heeft een straal van 4 cm en middelpunt M .

- Teken de cirkel. Kies zelf de plaats van het middelpunt.
- A en B zijn punten op de cirkel. Hoeveel bedraagt de afstand tussen A en B op zijn hoogst?
- Teken met behulp van je passer de punten A en B op de cirkel zo, dat hun afstand 3 cm is.

★ Opgave 3.2

Bij het boogschieten bestaat het doel vaak uit tien cirkels met hetzelfde middelpunt. De binnenste cirkel heet de roos en heeft een diameter van 10 cm. De straal van elke cirkel is steeds 5 cm groter dan de straal van de grootste cirkel die er binnen ligt.

Hoe groot is de straal van de buitenste cirkel?



Figuur 3.2

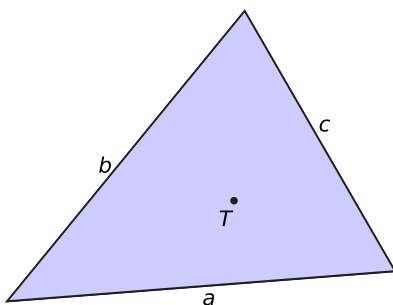
★ Opgave 3.3

Een cirkel c heeft een middelpunt M en een straal van 5 cm.

- Teken deze cirkel. Kies zelf de plaats van het middelpunt.
- Teken een lijn l door het middelpunt M van de cirkel.
- Teken alle punten op de cirkel die precies 3 cm van deze lijn af liggen.

★★ Opgave 3.4

Bekijk de driehoek. De driehoek staat ook op het [werkblad](#). Tot welke zijde, vanaf punt T , is de afstand het kortste? Zijde a , b of c ? Laat zien hoe je aan je antwoord komt zonder gebruik te maken van de rechte hoek van je geodriehoek.



Figuur 3.3

★★ **Opgave 3.5**

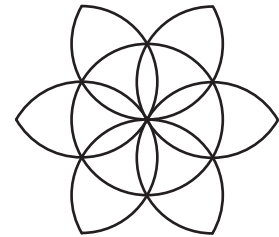
Bekijk de 2-euromunt. Hoe kun je het middelpunt van deze munt bepalen? Laat dit zien.



Figuur 3.4

★★★ **Opgave 3.6**

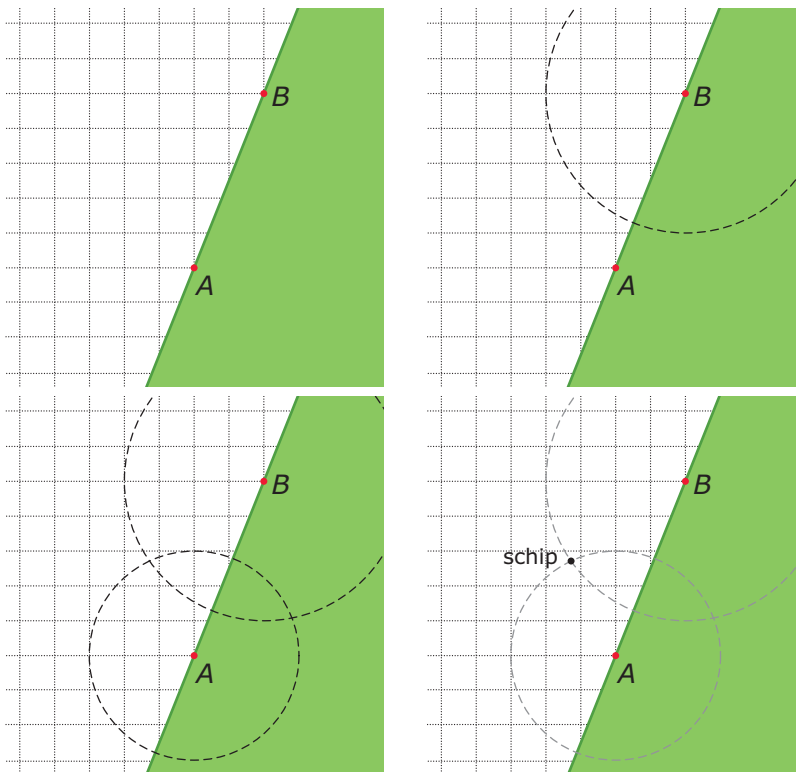
Je kunt met cirkels allerlei figuren maken. Probeer de figuur met je passer na te maken.



Figuur 3.5

Toepassen

Met cirkels op een kaart bepaal je de plaats van een schip op zee dat 30 km van A en 40 km van B af ligt. Hier zie je hoe dit in zijn werk gaat. Elk roosterhokje is 10 km bij 10 km.



Figuur 3.6

★★ Opgave 3.7: Plaats van een schip bepalen

Bekijk in **Toepassingen** hoe je de plaats van een schip op zee kunt bepalen.

Bekijk vervolgens op het **werkblad** deze kaart van een deel van het Nederlandse Waddengebied. (Bron: Google Maps)



Figuur 3.7

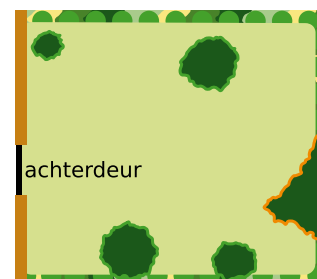
Je ziet de Waddeneilanden Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en een stuk van Schiermonnikoog. De Brandaris (de vroegere vuurtoren van Terschelling) staat op deze kaart bij de c van West-Terschelling. Vanaf die toren kun je 30 km ver kijken. Verder zie je een stuk van het Friese vasteland met plaatsen als Harlingen en Leeuwarden.

- Geef op de kaart het stuk van de Waddenzee aan dat je vanaf de Brandaris kunt zien.
- Vanaf de kade bij Harlingen kun je maar 10 km ver kijken. Een zeilboot is zowel vanaf de Brandaris als vanaf de kade in Harlingen te zien. Geef op de kaart aan waar die zeilboot zich kan bevinden.
- Hoeveel km uit de kust van het Friese vasteland ligt deze zeilboot hoogstens?
Gebruik nog eens het kaartje van het Waddengebied. Een schip bevindt zich op de Noordzee, op 20 km van de noordelijkste punt van Texel en op 20 km van de Brandaris.
- Geef de positie van dit schip op de kaart aan.
- Hoeveel km van Vlieland ligt dit schip?

★★★ Opgave 3.8: Een rond terras

Iemand wil in zijn tuin een rond terras maken met een diameter van 4 meter. De achterdeur van zijn huis is 1 meter breed. De bomen en struiken kunnen worden verplaatst, maar de heg om de tuin moet blijven.

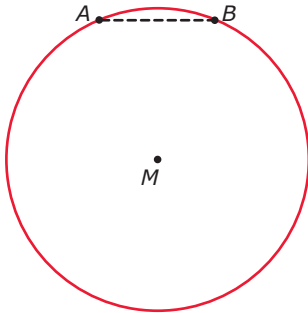
Teken op het **werkblad** zo'n terras in deze tuin.



Figuur 3.8

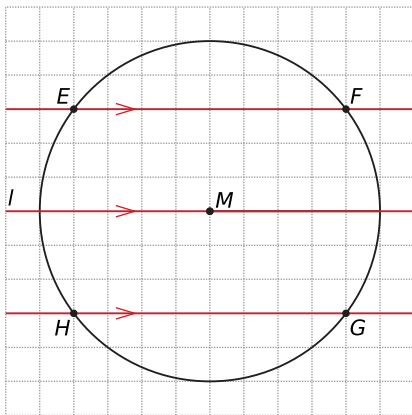
Antwoorden

- 3.1 a** Cirkel met middelpunt M en straal 4 cm.
b 8 cm.
c Zet A op de cirkel en pas $AB = 3$ cm af.



3.2 50 cm.

- 3.3 a** Kies M en omcirkel van daaruit 5 cm.
b Elke lijn door M is goed, op het rooster is gemakkelijk. Zie figuur bij c.
c Zie de figuur.



- 3.4** Teken met passer en liniaal loodlijnen vanuit T op een lijn en meet de afstanden. Zijde a ligt het dichtst bij.
- 3.5** Trek de munt over en vouw hem twee keer dubbel en vind het middelpunt.
- 3.6** Begin met een cirkel met straal 4 cm. Pas 4 cm op deze cirkel af en herhaal dit.
- 3.7 a** Binnen de Waddenzee en een cirkel met straal 30 km om de Brandaris.
b Het overlappende deel van de gebieden binnen de vorige cirkel en een nieuwe met straal 10 om Harlingen, dat in de Waddenzee ligt.
c Ongeveer 10 km.
d Noordelijkste snijpunt twee cirkels met straal 20 km.
e Dat punt is ongeveer 9 km uit de kust van Vlieland.
- 3.8** De straal van het terras 2 meter. Het middelpunt ligt 2 m van de heg en van het huis.

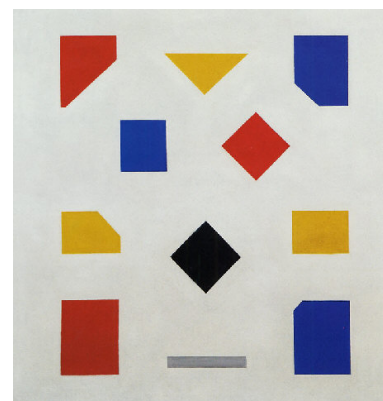
1.4 Vlakke figuren

Inleiding

In het wiskundelokaal zien Samira en Daan een poster van dit schilderij van de Nederlandse kunstenaar **Bart van der Leek (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...



Figuur 4.1

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.

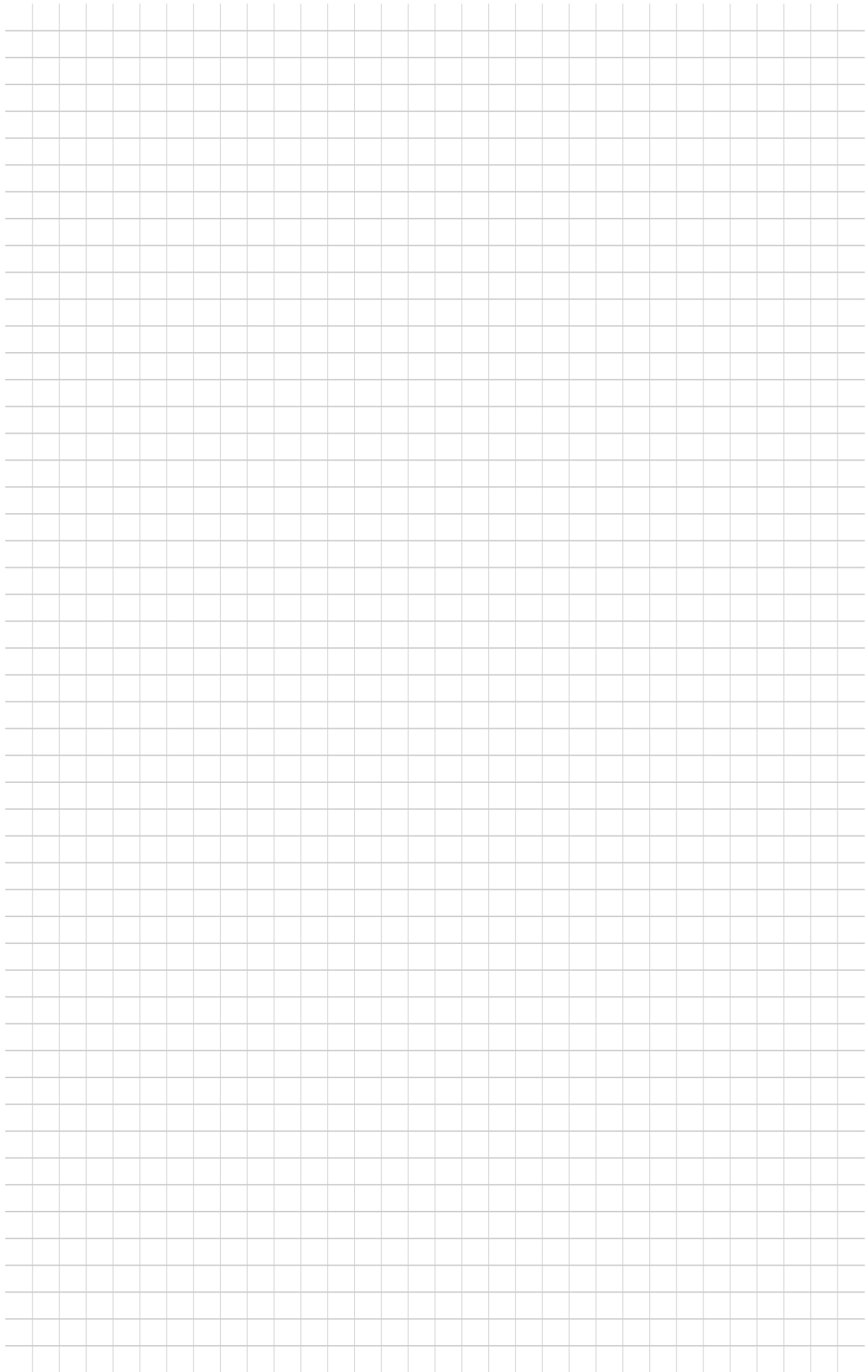
Voor de leerling

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 ‘driehoeken’, ‘vierhoeken’, ‘vijfhoeken’, ... en de begrippen ‘hoekpunt’, ‘zijde’ en ‘diagonaal’. Je gaat dit gebruiken om de namen van de verschillende vierhoeken te leren kennen. Verder leer je een driehoek construeren met drie gegeven zijden.

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

Aantekeningen





Theorie

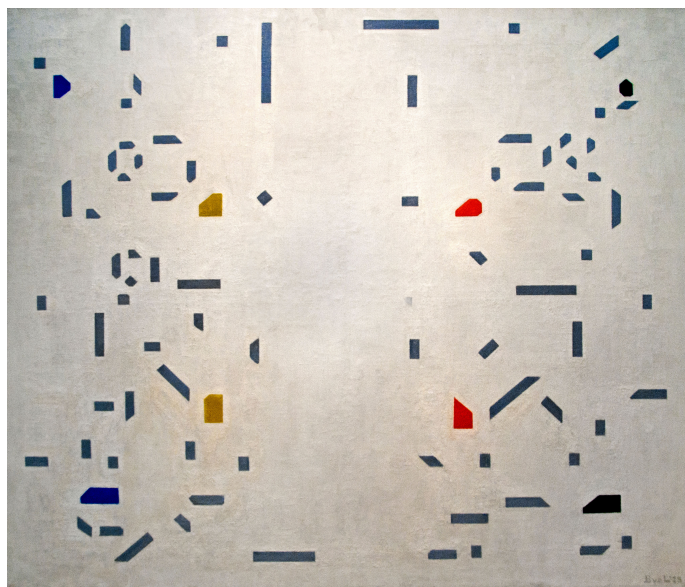
Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of flat figures.

Verwerken

★ Opgave 4.1

Bekijk het schilderij 'Woodcutter' van Bart van der Leek.



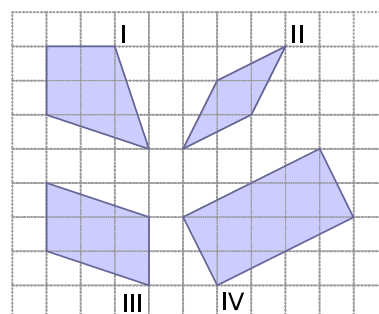
Figuur 4.2

- Zijn er andere figuren dan vijfhoeken en vierhoeken? Zo ja, welke?
- Welke bijzondere vierhoeken zie je?

★ Opgave 4.2

Je ziet vier vlakke figuren.

- Schrijf van elke figuur de juiste naam op.
- Teken op het **werkblad** alle diagonalen in de figuren.
- Schrijf van elke vierhoek zijn eigenschappen op.



Figuur 4.3

★ Opgave 4.3

Behalve driehoeken en vierhoeken zijn er ook vijfhoeken, zeshoeken, en dergelijke.

- Teken een vijfhoek en bepaal hoeveel diagonalen een vijfhoek heeft.
- Hoeveel diagonalen heeft een zeshoek?

★★ Opgave 4.4

Driehoek ABC heeft zijden $AB = 8$ cm, $BC = 6$ cm en $AC = 5$ cm.

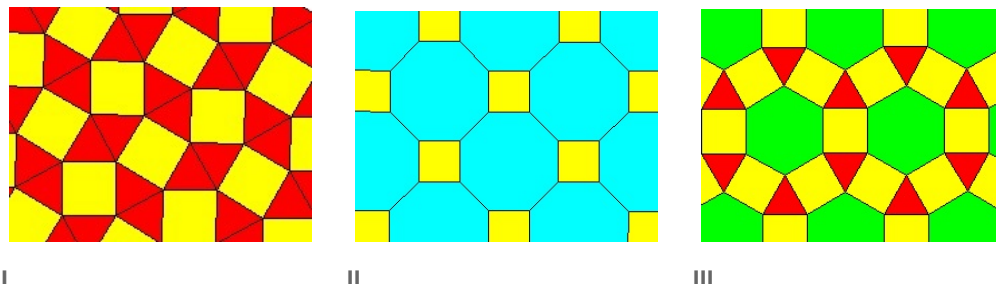
- Neem een blanco stuk papier en teken deze driehoek.
- Maak van deze $\triangle ABC$ een vierhoek met $CD = 4$ cm en $AD = 2$ cm.
- Waarom is er maar één vierhoek $ABCD$ mogelijk?

Toepassen

Een **vlakvulling** is een oneindig voortgezet patroon, opgebouwd uit steeds dezelfde basisfiguren. Het eenvoudigste voorbeeld is wel een vlakvulling van allemaal vierkantjes, of allemaal rechthoekjes.

Het 'roosterpapier' waarop je vaak werkt bij wiskunde is een deel van zo'n vlakvulling. En hoewel dat heel handig is, is het ook nogal saai.

Er zijn leukere vlakvullingen.



Figuur 4.4

Vlakvullingen worden ook tegenwoordig nog volop onderzocht.

★★ Opgave 4.5

Je ziet in **Toepassen** een drietal vlakvullingen opgebouwd uit basisfiguren. Bekijk eerst vlakvulling II.

- Uit welke twee basisfiguren bestaat deze vlakvulling?
- Teken zelf een stukje van vlakvulling II.
- Zijn alle zijden van de achthoeken even lang?

★★★ Opgave 4.6

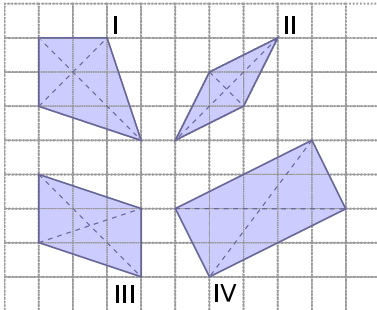
Je kunt ook zelf de andere twee vlakvullingen maken.

- Waarom is het bij vlakvulling I niet mogelijk om op roosterpapier te werken?
- Teken een stukje van vlakvulling I op blanco papier.
- Bekijk vlakvulling II. Als je de drie zijden van de driehoekjes niet precies gelijk maakt, kan die wel op een rooster worden gemaakt. Laat dat zien.

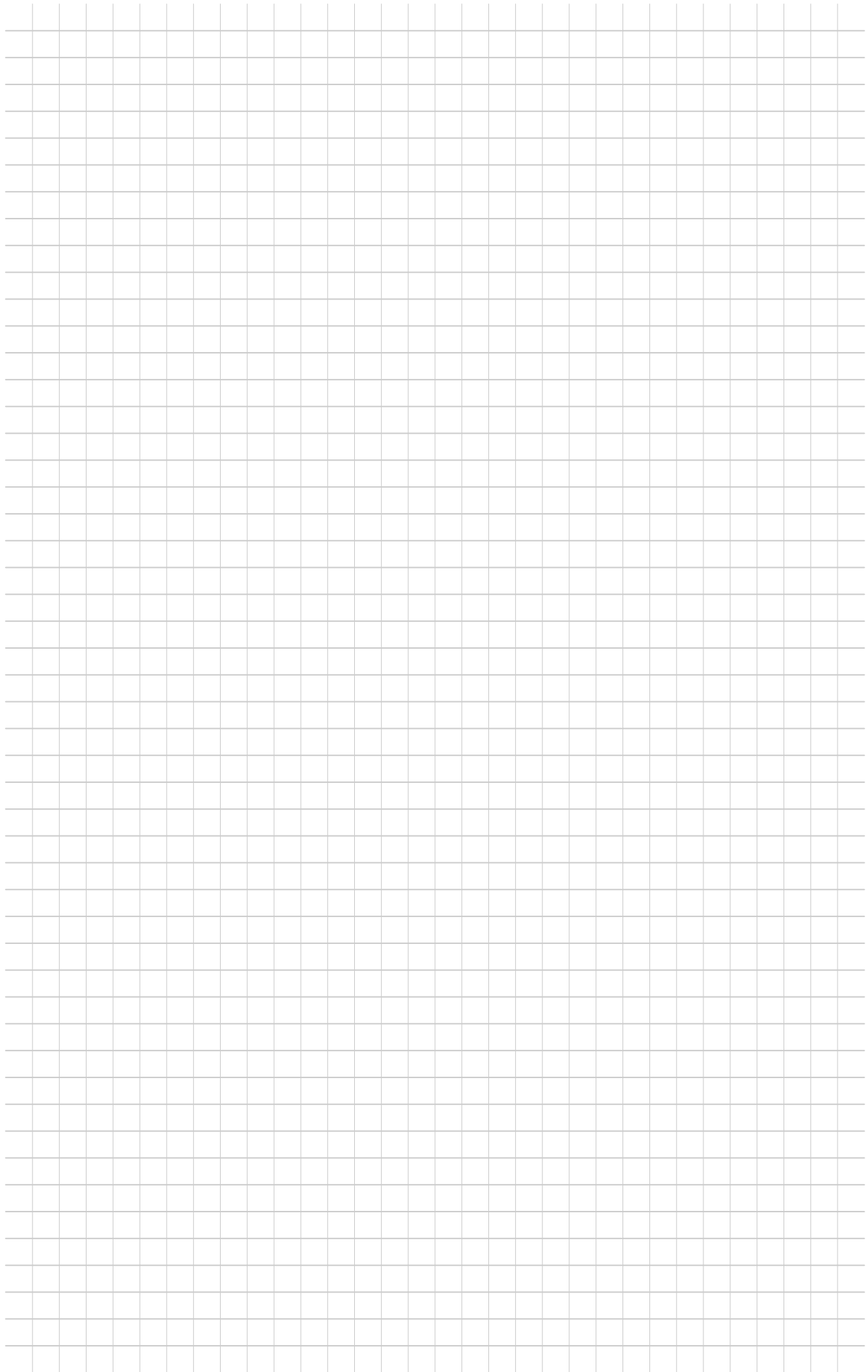
Antwoorden

- 4.1 a** Een driehoek, enkele zeshoeken en een (rode) zevenhoek.
b Trapezium, rechthoek, vierkant, parallellogram (b.v. linksonder).

- 4.2 a** I: vlieger; II: ruit; III: parallellogram; IV: rechthoek
b De stippellijnen stellen de diagonalen voor.



- c** Figuur I, vlieger: twee paar even lange zijden met een gemeenschappelijk hoekpunt.
Figuur II, ruit: alle zijden even lang en elk paar overstaande zijden evenwijdig.
Figuur III, parallellogram: elk paar overstaande zijden even lang en evenwijdig.
Figuur IV, rechthoek: alle hoeken recht, elk paar overstaande zijden even lang en evenwijdig.
- 4.3 a** Een vijfhoek heeft 5 diagonalen.
b 9 diagonalen.
- 4.4 a** Teken $AB = 8$ cm en cirkel $AC = 5$ cm en $BC = 6$ cm om.
b Cirkel $AD = 2$ cm en $CD = 4$ cm om.
c Hij wordt vastgelegd door $\triangle ABC$ en dus ligt de diagonaal AC vast.
- 4.5 a** Een vierkantje en een achthoek.
b Gebruik roosterpapier en begin met vier vierkantjes waarbinnen een achthoek overblijft.
c Nee.
- 4.6 a** Omdat alle rode driehoekjes drie gelijke zijden hebben.
b Begin met een driehoekje met drie gelijke zijden en probeer daar vierkantjes op te maken.
c Eigen antwoord.



Theorie

Om te onthouden

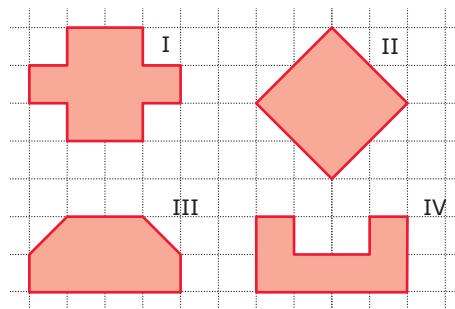
A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes or drawing diagrams.

Verwerken

★ Opgave 5.1

In dit rooster stelt elk roosterhokje een vierkantje van 1 cm bij 1 cm voor.

Bepaal van alle vier de figuren de omtrek. Teken de figuren eventueel na op een cm-rooster.



Figuur 5.2

★ Opgave 5.2

Reken om.

- a $321 \text{ dm} = \dots \text{ m}$
- b $34,1 \text{ dm} = \dots \text{ mm}$
- c $155,4 \text{ m} = \dots \text{ km}$
- d $12,5 \text{ km} = \dots \text{ cm}$

★ Opgave 5.3

Reken om.

- a $5 \text{ km} = \dots \text{ dm}$
- b $12,5 \text{ hm} = \dots \text{ km}$
- c $1246 \text{ mm} = \dots \text{ dm}$
- d $0,03 \text{ km} = \dots \text{ cm}$

★ Opgave 5.4

Een sportveld heeft de vorm van een rechthoek van 20 m bij 10 m.

- a Hoe groot is de omtrek van dit sportveld?
- b Er wordt besloten om vierkante tegels rond het sportveld te leggen. Deze tegels zijn 0,5 meter breed. Hoeveel tegels moeten er worden gelegd?

★ Opgave 5.5

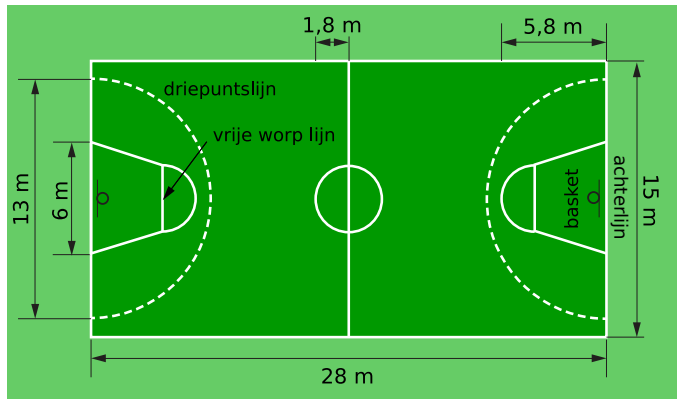
Phil heeft in zijn tuin een terras in de vorm van een kwart cirkel met een straal van 4 meter. Rondom dat terras wil hij plantjes zetten. Om te bepalen hoeveel plantjes hij nodig heeft, heeft hij de omtrek van het terras nodig. Teken de kwart cirkel op roosterpapier. Neem 1 cm voor elke meter.

Hoe groot is de omtrek van het totale terras?

Toepassen

★★ Opgave 5.6: Basketbalveld

In een nieuwe sportzaal moet een basketbalveld worden uitgezet. Hiervoor moet de vloer worden voorzien van rechte en cirkelvormige (stippel)lijnen.



Figuur 5.3

- Teken zelf dit veld op schaal 1 : 100.
- De gestippelde lijnen, ook wel de driepuntslijnen genoemd, zijn halve cirkels. Bepaal zo nauwkeurig mogelijk hoeveel meter stippellijn er in totaal moet worden getrokken. Laat je berekening zien.
- In het midden van het basketbalveld bevindt zich een cirkel. Deze cirkel wordt met een doorlopende lijn getrokken. Bepaal zo nauwkeurig mogelijk hoeveel meter lijn er in totaal getrokken moet worden om de cirkel te maken.
- Op de eerste dag worden de driepuntslijnen, de cirkel in het midden, de lijn in het midden en de buitenkant van het basketbalveld gelegd. Hoeveel meter aan (stippel)lijnen wordt er op de eerste dag getrokken?

★★★ Opgave 5.7: Curvimeter

Voor het meten van kromme wegen op een kaart wordt soms een curvimeter gebruikt. Onderaan een curvimeter zit een klein wielje waarmee je over de kaart rolt. De curvimeter geeft de 'gerolde' afstand aan.

Met een curvimeter kun je bijvoorbeeld de omtrek van een vijver op een kaart bepalen. Je kunt er ook de omtrek van een getekende cirkel mee bepalen.

- Leg uit hoe je denkt dat een curvimeter werkt.
- Beschrijf hoe je de lengte van kromme lijnen op papier ook kunt meten met een muntstuk van 1 euro.



Figuur 5.4

Practicum

Er bestaan op internet allerlei sites voor het **omrekenen van eenheden**. Deze is gemaakt door Walter Fendt.

Zorg dat hij is ingesteld op 'Lengte'.

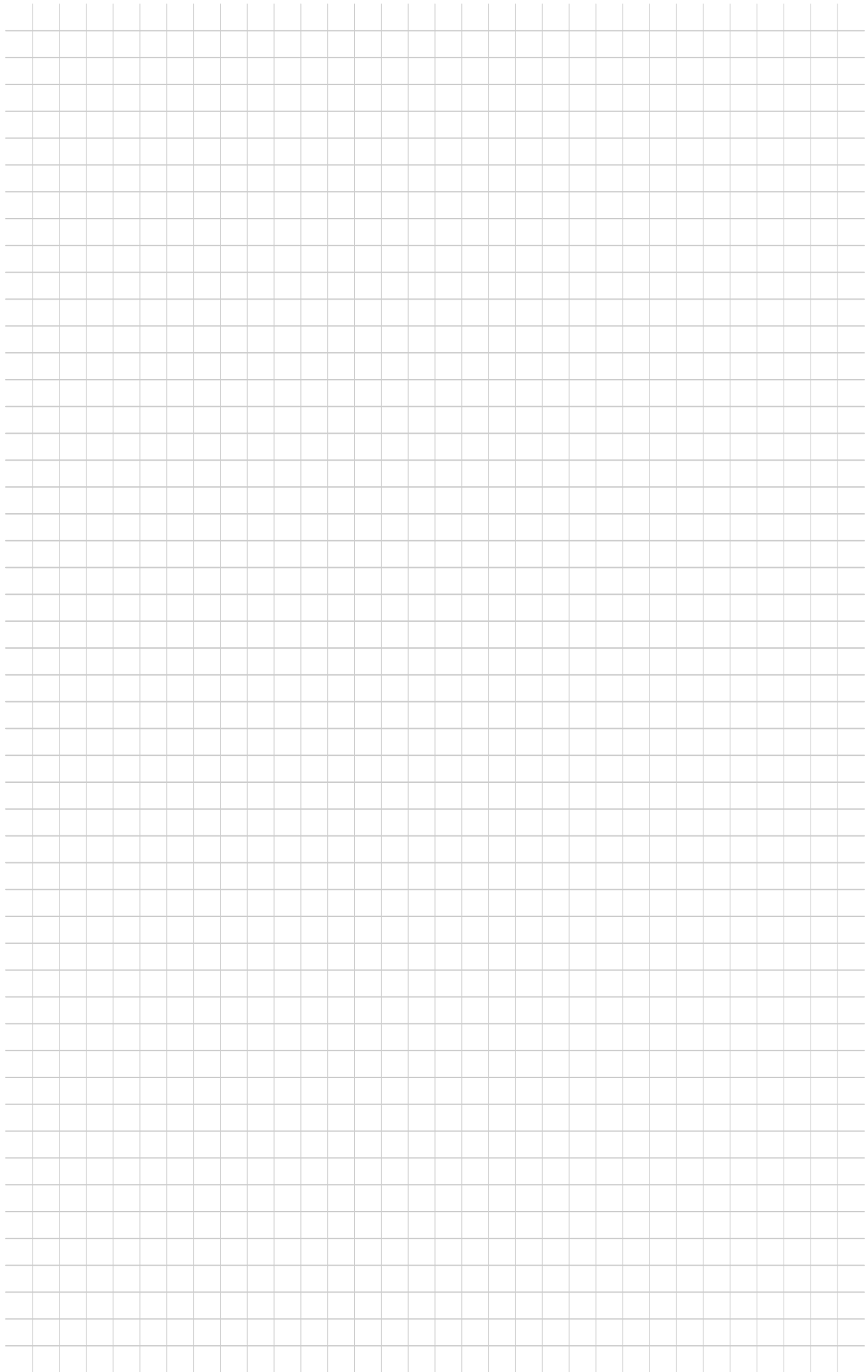
Figuur 5.5 Klik op de figuur om de applet te openen

[Bekijk de applet.](#)

Verplaats de punten en bepaal zelf de omtrek van zeshoek $ABCDEF$.

Antwoorden

- 5.1** Figuur I: 14 cm; figuur II: $\approx 11,2$ cm; figuur III: $\approx 10,8$ cm; figuur IV: 14 cm.
- 5.2 a** 321 dm = 32,1 m.
b 34,1 dm = 3410 mm.
c 155,4 m = 0,1554 km.
d $\frac{1}{12,5}$ km = 1250000 cm.
- 5.3 a** 5 km = 50000 dm.
b 12,5 hm = 1,25 km.
c 1246 mm = 12,46 dm.
d 0,03 km = 3000 cm.
- 5.4 a** 60 meter.
b 124 tegels in totaal.
- 5.5** Omtrek $\approx 14,3$ meter.
- 5.6 a** Elke meter wordt 1 cm. Gebruik dus een cm-rooster.
b Er moet dus ongeveer 40,8 meter aan stippellijnen worden getrokken.
c Er moet ongeveer 11,3 meter lijn worden getrokken.
d Totaal $\approx 153,1$ meter.
- 5.7 a** Het wielkje heeft de vorm van een cirkel met een diameter van 2 centimeter. De omtrek van het wielkje is $\approx 6,3$ cm (dat kun je opmeten door zo'n wielkje precies één keer te rollen en de lengte op te meten van het lijnstuk dat hij dan heeft afgelegd). Het wielkje legt als het één keer ronddraait dus 6,3 cm af. Het apparaat hoeft alleen te tellen hoeveel keer het wielkje ronddraait.
b De omtrek is ongeveer 73 mm = 7,3 cm. Als je nu een kromme lijn op papier hebt staan, rol je er met de euromunt overheen en tel je hoeveel keer de euromunt heeft rondgedraaid.



Theorie

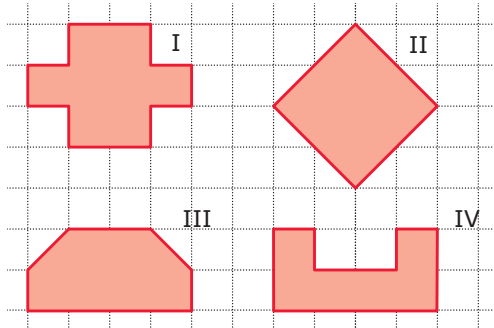
Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of surface area.

Verwerken

★ Opgave 6.1

In dit rooster stelt elk roosterhokje een vierkantje van 2 cm bij 2 cm voor. Bepaal van alle vier de figuren de oppervlakte in cm^2 .



Figuur 6.2

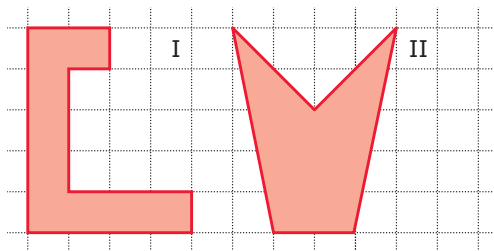
★ Opgave 6.2

Reken om.

- a $321 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$
- b $34,1 \text{ dm}^2 = \dots \text{ cm}^2$
- c $155,4 \text{ m}^2 = \dots \text{ hm}^2$
- d $12,5 \text{ km}^2 = \dots \text{ m}^2$

★ Opgave 6.3

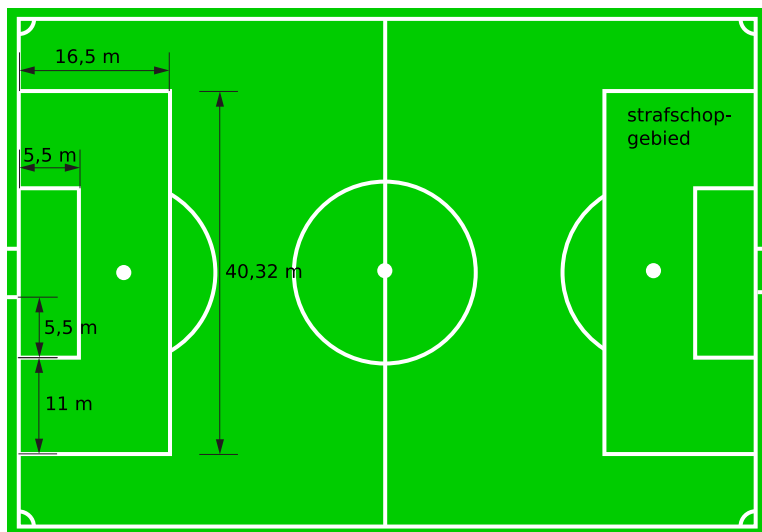
In het rooster stelt elk roostervierkantje een vierkant van 5 cm bij 5 cm voor. Neem de figuren over en bereken van beide figuren de oppervlakte in cm^2 .



Figuur 6.3

★ **Opgave 6.4**

Je ziet een voetbalveld.



Figuur 6.4

- Hoeveel dm^2 is het strafschopgebied?
- Het doelgebied ligt tegen het doel en binnen het strafschopgebied. Hoeveel dam^2 is het doelgebied?
- Niet elk voetbalveld is even groot. Bekijk de tabel met verschillende afmetingen.

<i>instantie</i>	<i>breedte</i>	<i>lengte</i>
UEFA (CL-groepswedstrijden)	68 m	105 m
FIFA (internationaal)	64 - 75 m	100 - 110 m
FIFA (algemeen)	45 - 75 m	90 - 120 m
KNVB (algemeen)	64 - 69 m	100 - 105 m

Tabel 6.1

Hoe groot is de oppervlakte van het kleinst mogelijke voetbalveld? Geef je antwoord in dam^2 .

★★ **Opgave 6.5**

De oppervlakte van een rechthoek is 12 cm^2 .

Hoe groot wordt de oppervlakte van deze rechthoek als je de lengte en de breedte allebei twee keer zo groot maakt?

Toepassen

In de praktijk worden nog wel eens ‘oude’ oppervlakte-eenheden als are en hectare gebruikt.

- Een **are** is hetzelfde als een dam^2 .
 $1 \text{ are} = 1 \text{ dam}^2 = 100 \text{ m}^2$.
 Een rijtjeshuis staat dus op een lapje grond van ongeveer 2 tot 3 are.
- Een **hectare** is 100 are en precies hetzelfde als een hm^2 .
 Je kunt dus zelf wel uitrekenen dat 1 hectare 10.000 m^2 .
 Er gaan ongeveer 2 voetbalvelden in een hectare.

★★ Opgave 6.6: Are en hectare

De 'are' en de 'hectare' zijn oude oppervlaktematen die nog wel regelmatig worden gebruikt. Lees de tekst hierboven.

- a Het woord 'hectare' is een samentrekking van 'hecto-are'. Hoeveel are gaat er in 1 hectare?
- b Hoeveel m^2 is een centi-are?
- c Een woonhuis is te koop met 10 are grond. Hoeveel m^2 is dat?
- d Een boerderij staat op 24 hectare grond. Hoeveel m^2 is dat?
- e Oefen het omrekenen met ares en hectares nog even met de omrekenmachine bij [Practicum](#).

★★ Opgave 6.7: Engelse oppervlaktematen

In Engeland worden afwijkende lengtematen gebruikt: de 'inch' (precies 2,54 cm), de 'foot', de 'yard', de 'mile' en de 'league'. Voor oppervlaktematen gebruiken ze daar de 'square inch' en de 'square foot', en zo. Via de [Wikipedia](#) kun je hier nog veel meer over lezen.

Reken nu zelf de Engelse maten om naar het standaard eenhedenstelsel, het [S.I.-stelsel](#).

- a Hoeveel cm^2 is een square inch?
- b Een foot is 12 inches. Hoeveel cm^2 is een square foot?
- c Een yard is 3 feet (meervoud van foot). Hoeveel cm^2 is een square yard?
- d Een mile is 1760 yards. Hoeveel m^2 is een square mile?

Het voetbal is een sport die van oorsprong uit Engeland komt. Er worden daarom veel Engelse maten gebruikt.

- e Het doel is bijvoorbeeld 24 feet breed en 8 feet hoog. Reken de oppervlakte van het doel om naar vierkante meters (in twee decimalen nauwkeurig).

★★★ Opgave 6.8: Tatami als oppervlakte-eenheid

Tatami's zijn matten van 90 cm bij 180 cm die in Japan vaak als vloerbedekking worden gebruikt. Omdat huizen en kamers vaak zo worden ontworpen dat er precies een heel aantal tatami's in past, wordt de tatami ook gebruikt als een oppervlaktemaat voor huizen en kamers.

- a Wat is de oppervlakte van een slaapkamer die vier tatami's groot is in m^2 ?
- b Een Japanse woonkamer is vaak 3,60 m bij 3,60 m. Hoeveel tatami's zijn dit?
- c In de regio Kyoto zijn de tatami's iets groter. Deze hebben een oppervlakte van $18240,5 cm^2$ en een lengte van 0,191 dam. Wat is de breedte in meters van deze tatami?

Practicum

Er bestaan op internet allerlei sites voor het **omrekenen van eenheden**. Deze is gemaakt door Walter Fendt.

Zorg dat hij is ingesteld op 'Oppervlakte'.

Figuur 6.5 Klik op de figuur om de applet te openen

Bekijk de applet.

Met de applet kun je het **berekenen van oppervlaktes oefenen**. Verplaats de punten en bepaal zelf de oppervlakte van zeshoek $ABCDEF$.

Antwoorden

- 6.1** Figuur I: 32 cm^2 ; figuur II: 32 cm^2 ; figuur III: 28 cm^2 ; figuur IV: 24 cm^2 .
- 6.2 a** $321 \text{ dm}^2 = 3,21 \text{ m}^2$.
- b** $34,1 \text{ dm}^2 = 3410 \text{ cm}^2$.
- c** $155,4 \text{ m}^2 = 0,01554 \text{ hm}^2$.
- d** $12,5 \text{ km}^2 = 12500000 \text{ m}^2$.
- 6.3** Figuur I: 225 cm^2 ; figuur II: 300 cm^2 .
- 6.4 a** 66528 dm^2 .
- b** $1,0076 \text{ dam}^2$.
- c** $40,5 \text{ dam}^2$.
- 6.5** 48 cm^2 .
- 6.6 a** 100 are.
- b** 1 m^2 .
- c** 1000
- d** 240.000
- e** Oefen samen met een medeleerling.
- 6.7 a** $6,4516 \text{ cm}^2$.
- b** $929,0304 \text{ cm}^2$.
- c** $8361,2736 \text{ cm}^2$.
- d** Ongeveer 25899881 m^2 .
- e** Ongeveer $17,84 \text{ m}^2$.
- 6.8 a** $6,48 \text{ m}^2$.
- b** 8 tatami's.
- c** 0,955 meter.

Samenvatten

Begrippenlijst

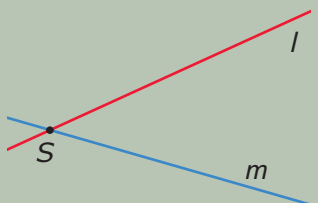



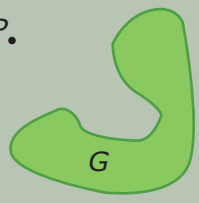
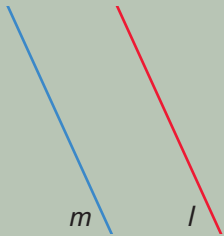
- punt, lijn, lijnstuk — snijden, evenwijdig, loodrecht
- afstand — afstand van een punt tot een lijn of een gebied
- cirkel, middelpunt, straal, diameter, middellijn
- veelhoek, driehoek, vierhoek — vierkant, rechthoek, ruit, vlieger, parallellogram, trapezium
- omtrek — lengte-eenheid — meter, standaardmaat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

Activiteitenlijst

- 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.

Opgave 7.1

In de plaatjes hieronder en op het **werkblad** ontbreekt de figuur of de omschrijving.
Maak elk plaatje compleet.

		
evenwijdige lijnen		loodrecht snijdende lijnen
		
		afstand van een punt tot een lijn
		
afstand van een punt tot een gebied	de afstand tussen twee evenwijdige lijnen	cirkel met middelpunt M en straal 2

Tabel 7.1

Opgave 7.2

Neem twee punten, A en B met $AB = 5$ cm.

- Teken een cirkel met middelpunt M en AB als diameter.
- Hoeveel centimeter is de straal van de cirkel?

Opgave 7.3

Vul het onderstaande overzicht in: 'ja' of 'nee'.

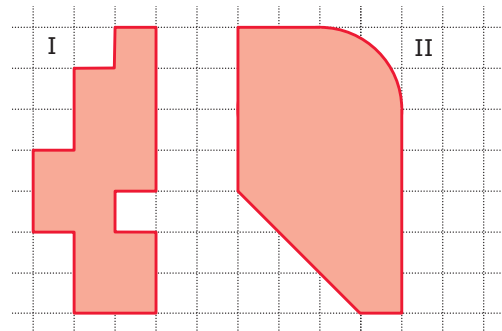
naam figuur	zijden loodrecht op elkaar?	zijden aan elkaar gelijk?	diagonalen loodrecht
vierkant			
rechthoek			
ruit			
parallelogram			
trapezium			
vlieger			

Tabel 7.2

Opgave 7.4

Je ziet hier twee figuren op een rooster.

- Waarom kun je van de linkerfiguur precies bepalen hoeveel roostereenheden de omtrek is en van de rechterfiguur niet?
- Bepaal van figuur I de omtrek.
- Bepaal van figuur II de omtrek in één decimaal nauwkeurig.
- Als de roostereenheid 5 mm is, hoeveel cm is dan de omtrek van elk van deze figuren?



Figuur 7.1

Opgave 7.5

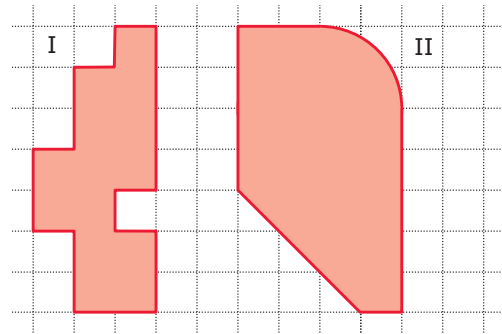
Vul op de stippeltjes het juiste getal in.

- $23000 \text{ m} = \dots \text{ km}$
- $1,24 \text{ hm} = \dots \text{ m}$
- $542 \text{ mm} = \dots \text{ m}$
- $0,02 \text{ m} = \dots \text{ mm}$
- $240 \text{ cm}^2 = \dots \text{ m}^2$
- $24 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$

Opgave 7.6

Je ziet hier twee figuren op een rooster.

- Waarom kun je van figuur I precies bepalen hoeveel roosterhokjes de oppervlakte is en van figuur II niet?
- Bepaal van figuur I de oppervlakte.
- Bepaal van figuur II de oppervlakte zo nauwkeurig mogelijk.
- Als een roosterhokje 5 bij 5 mm is, hoeveel cm^2 is dan de oppervlakte van elk van deze figuren?



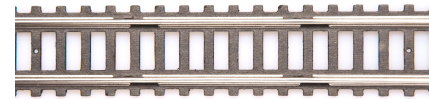
Figuur 7.2

Testen

★ Opgave 7.7

Je ziet een stukje spoorrails met dwarsliggers.

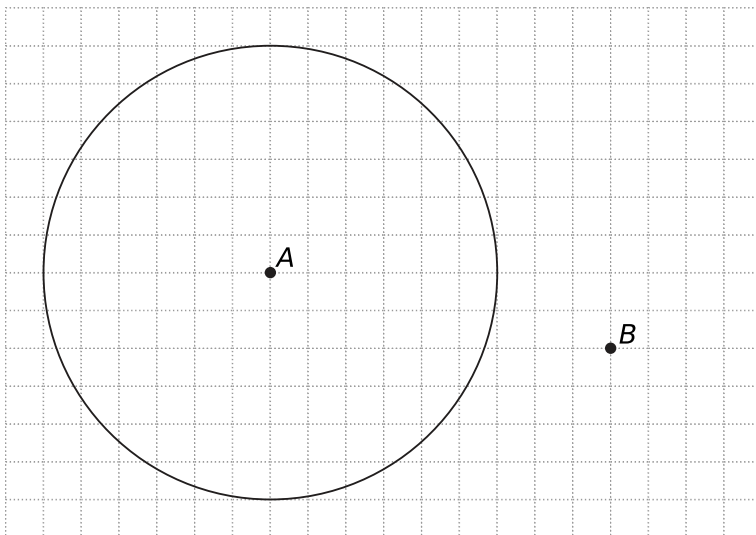
- Teken een stukje van deze spoorrails. Maak daarbij gebruik van evenwijdigheid en loodrechte stand. Geef dit in de tekening met tekens aan.
- Hoe kun je de afstand tussen de twee spoorrails meten?



Figuur 7.3

★ Opgave 7.8

In punt *A* staat een zender. De cirkel rondom *A* geeft aan hoe ver de zender te ontvangen is. In punt *B* staat ook een zender, maar met een kleiner bereik. Elk roosterhokje is 20 km bij 20 km.



Figuur 7.4

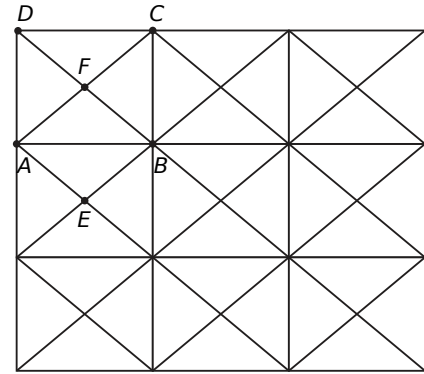
- Teken een cirkel met een straal van 80 km met *B* als middelpunt. Deze cirkel geeft het bereik van de zender in *B* weer.
- Geef in de tekening het gebied aan waar beide zenders te horen zijn.

★ **Opgave 7.9**

Je ziet een stukje van een zich steeds herhalend patroon. In dit patroon zie je verschillende vlakke figuren. $ABCD$ is een rechthoek.

- a Hoe noem je de lijnstukken AC en BD in vierhoek $ABCD$?
- b Wat voor een bijzondere vierhoek is $AEBF$?
- c Welke eigenschap hebben de diagonalen van vierhoek $AEBF$?
- d Is vierhoek $AEBF$ ook een parallellogram?

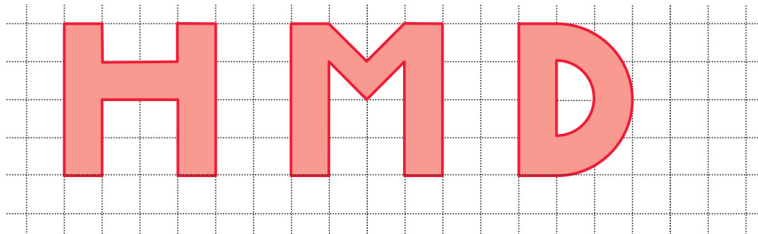
- A. ja
- B. nee



Figuur 7.5

★ **Opgave 7.10**

In dit rooster stelt elk roosterhokje in werkelijkheid een vierkantje van 1 cm bij 1 cm voor.



Figuur 7.6

Je ziet drie letters.

- a Neem de figuur over op een cm-rooster.
- b Hoe groot is de omtrek van de letter H?
- c Bepaal de omtrek van de letters M en D zo nauwkeurig mogelijk.

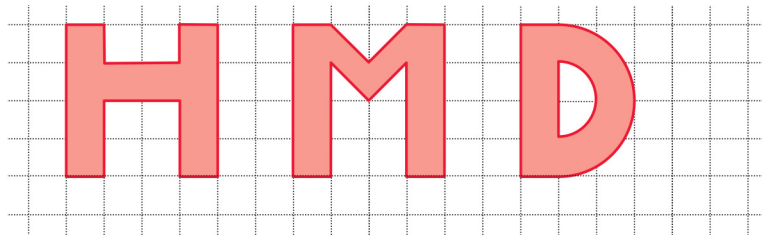
★ **Opgave 7.11**

Reken om.

- a $51 \text{ dam} = \dots \text{ dm}$
- b $26026900 \text{ cm}^2 = \dots \text{ m}^2$
- c $352 \text{ mm} = \dots \text{ m}$
- d $0,00483 \text{ km}^2 = \dots \text{ m}^2$

★ **Opgave 7.12**

In dit rooster stelt elk roosterhokje in werkelijkheid een vierkantje van 1 cm bij 1 cm voor.



Figuur 7.7

Je ziet drie letters.

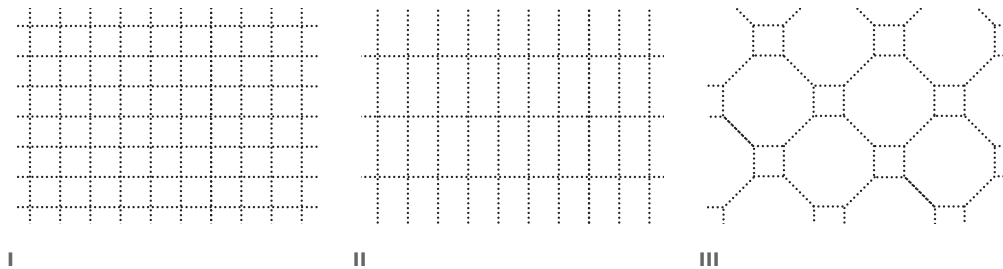
- a Hoe groot is de oppervlakte van de letter H en van de letter M?
- b Bepaal de oppervlakte van de letter D zo nauwkeurig mogelijk.

Toepassen

Een **vlakvulling** is een oneindig voortgezet patroon, opgebouwd uit steeds dezelfde basisfiguren. Het eenvoudigste voorbeeld is wel een vlakvulling van allemaal vierkantjes, of allemaal rechthoekjes.

Het 'roosterpapier' waarop je vaak werkt bij wiskunde is een deel van zo'n vlakvulling. En hoewel dat heel handig is, is het ook nogal saai.

Er zijn leukere vlakvullingen.



Figuur 7.8

Vlakvullingen worden ook tegenwoordig nog volop onderzocht.

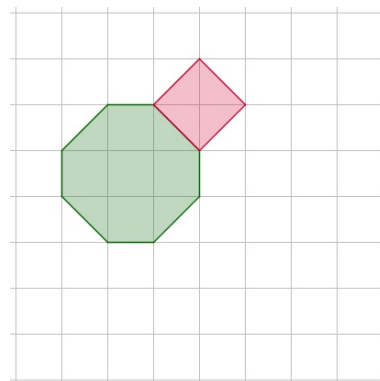
★★ **Opgave 7.13: Vlakvulling (1)**

Je ziet in **Toepassen** een vlakvulling die is opgebouwd uit twee verschillende basisfiguren.

- a Teken zelf een stukje van deze vlakvulling.
- b De éne basisfiguur is een achthoek. Hoe zou je de andere basisfiguur noemen?

Je kunt met dezelfde achthoeken en iets grotere vierkanten ook een andere vlakvulling maken. Je ziet er hier een stukje van.

- c Maak een groter deel van deze vlakvulling.
- d Hoe kun je nameten dat het vierhoekje op zijn punt ook echt een vierkant is?
- e Kun je een vlakvulling maken die alleen uit achthoeken zoals die in **Toepassen** bestaan?
- f Kun je een achthoek ontwerpen waarmee je wel een vlakvulling kunt maken?



Figuur 7.9

★★★ **Opgave 7.14: Vlakvulling (2)**

Je kunt ook zelf vlakvullingen maken. Bekijk hier hoe dat er uit kan zien.

- a Maak zelf zo'n meer ingewikkelde vlakvulling. Dat kan gewoon op papier, maar het kan ook met een eenvoudig tekenpakket als MS-Paint of andere tekenpakketten.
- b Er zijn ook andere manieren om vlakvullingen te maken. Zoek maar eens op internet. Bedenk nog een mooie vlakvulling.



Figuur 7.10

★★★ **Opgave 7.15: Klok**

Je kunt cirkels met behulp van liniaal en passer in vier gelijke stukken en in zes gelijke stukken verdelen.

Maak daarvan gebruik om een cirkel in 12 gelijke stukken te verdelen. Maak van deze cirkel de wijzerplaat van een klok.

Antwoorden

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

7.2 a De passerpunt in het midden M van AB en de potloodpunt in A of B .

b 2,5 cm.

7.3 Zie de tabel.

naam figuur	zijden loodrecht op elkaar?	zijden aan elkaar gelijk?	diagonalen loodrecht
vierkant	ja	ja	ja
rechthoek	ja	nee	nee
ruit	nee	ja	ja
parallelogram	nee	nee	nee
trapezium	nee	nee	nee
vlieger	nee	nee	ja

7.4 a Bij de linkerfiguur lopen alle zijden op roosterlijnen en zijn alle hoekpunten roosterpunten, bij de rechterfiguur niet.

b 22 roostereenheden.

c Ongeveer 19,3 roostereenheden.

d Figuur I: 11 cm. Figuur II: ongeveer 9,65 cm.

7.5 a 23000 m = 23 km

b 1,24 hm = 1240 m

c 542 mm = 0,542 m

d 0,02 m = 20 mm

e $240 \text{ cm}^2 = 0,024 \text{ m}^2$

f $24 \text{ m}^2 = 240000 \text{ cm}^2$

7.6 a Bij figuur I zijn alle hoekpunten roosterpunten en alle zijden recht, bij figuur II niet.

b Tel de roosterhokjes: 14 roosterhokjes.

c Ongeveer 22,6 roosterhokjes.

d Figuur I: $3,5 \text{ cm}^2$. Figuur II: ongeveer $5,65 \text{ cm}^2$.

7.7 a Zorg dat de rails evenwijdig zijn en de dwarsliggers er loodrecht op staan.

b Teken een lijnstuk loodrecht (dus evenwijdig aan de dwarsliggers) tussen de twee rails en meet het op.

7.8 a De straal van de cirkel wordt 4 hokjes. Zie de figuur bij b.

b Kleur het gebied binnen beide cirkels.

7.9 a Diagonalen.

b Een ruit.

c Ze staan loodrecht op elkaar.

d A

7.10 a Gebruik voor de letter D je passer.

b 22 cm.

c Letter M: ongeveer 23,64 cm; letter D: ongeveer 17,42 cm.

- 7.11 a** 51 dam = 5100 dm
b $26026900 \text{ cm}^2 = 2602,69 \text{ m}^2$
c 352 mm = 0,352 m
d $0,00483 \text{ km}^2 = 4830 \text{ m}^2$
- 7.12 a** Letter H is 10 cm^2 ; letter M is 10 cm^2 .
b Letter D is ongeveer $8,7 \text{ cm}^2$.
- 7.13 a** Zie de rechter figuur in Toepassen.
b Een vierkant.
c Doen.
d De vier zijden moeten even lang zijn en twee zijden uit hetzelfde hoekpunt moeten een rechte hoek maken.
e Het kan niet met de achthoeken die daar staan.
f Ja dat kan, teken zo'n achthoek.
- 7.14 a** Zoek mooie afbeeldingen van vlakvullingen op internet.
b Beroemd zijn de betegelingen van **Roger Penrose**.
- 7.15** Begin met verdelen in zessen door vanuit een beginpunt op de cirkel steeds de straal af te passen.

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 Lijn, lijnstuk en punt	★	★★	★★★
	Onderscheid maken tussen een lijn, een lijnstuk en een punt. 1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> 1.5 <input type="checkbox"/> 1.7 <input type="checkbox"/> T 7.7 <input type="checkbox"/>	1.6 <input type="checkbox"/> 1.8 <input type="checkbox"/>	1.9 <input type="checkbox"/>
	De ligging van lijnen ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijdend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig. 1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> 1.5 <input type="checkbox"/> 1.7 <input type="checkbox"/> T 7.7 <input type="checkbox"/>	1.6 <input type="checkbox"/> 1.8 <input type="checkbox"/>	1.9 <input type="checkbox"/>
2 Afstanden	★	★★	★★★
	(wiskundige) afstanden correct meten. 2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> 2.4 <input type="checkbox"/> 2.5 <input type="checkbox"/> T 7.7 <input type="checkbox"/>	2.7 <input type="checkbox"/>	2.8 <input type="checkbox"/>
	Werken met het begrip schaal en met schaallijnen. 2.3 <input type="checkbox"/> 2.4 <input type="checkbox"/>	2.6 <input type="checkbox"/> 2.7 <input type="checkbox"/>	2.8 <input type="checkbox"/>
3 Passer en cirkel	★	★★	★★★
	De diameter en de straal van een cirkel bepalen. 3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T 7.8 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/> 3.5 <input type="checkbox"/> 3.7 <input type="checkbox"/>	3.6 <input type="checkbox"/> 3.8 <input type="checkbox"/> T 7.15 <input type="checkbox"/>
	Cirkels tekenen met een passer, op basis van de straal of de diameter. 3.1 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T 7.8 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/> 3.7 <input type="checkbox"/>	3.6 <input type="checkbox"/> 3.8 <input type="checkbox"/> T 7.15 <input type="checkbox"/>
4 Vlakke figuren	★	★★	★★★
	Een aantal soorten vlakke figuren herkennen. 4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> T 7.9 <input type="checkbox"/>	4.5 <input type="checkbox"/> T 7.13 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/> T 7.14 <input type="checkbox"/>
	Kennismaken met een aantal kenmerken van vlakke figuren. 4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> T 7.9 <input type="checkbox"/>	4.5 <input type="checkbox"/> T 7.13 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/> T 7.14 <input type="checkbox"/>
5 Omtrek	★	★★	★★★
	De omtrek bepalen van figuren door de lengtes van de zijden bij elkaar op te tellen. 5.1 <input type="checkbox"/> 5.4 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> T 7.10 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/>	5.7 <input type="checkbox"/>
	De lengte van schuine en kromme stukken van een roosterfiguur schatten en benaderen door meten (soms met een meetlint). 5.1 <input type="checkbox"/> 5.4 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> T 7.10 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/>	5.7 <input type="checkbox"/>
Lengte-eenheden naar elkaar kunnen omrekenen. 5.2 <input type="checkbox"/> 5.3 <input type="checkbox"/> T 7.11 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/>	5.7 <input type="checkbox"/>	

6

Oppervlakte	★	★★	★★★
De oppervlakte berekenen van vlakke figuren door verdelen in rechthoeken en halve rechthoeken of door omlijsten.	6.1 <input type="checkbox"/> 6.3 <input type="checkbox"/> 6.4 <input type="checkbox"/> T 7.12 <input type="checkbox"/>	6.5 <input type="checkbox"/> 6.6 <input type="checkbox"/> 6.7 <input type="checkbox"/>	6.8 <input type="checkbox"/>
Verschillende oppervlakte-eenheden in elkaar omrekenen.	6.1 <input type="checkbox"/> 6.2 <input type="checkbox"/> 6.4 <input type="checkbox"/> T 7.11 <input type="checkbox"/> T 7.12 <input type="checkbox"/>	6.5 <input type="checkbox"/> 6.6 <input type="checkbox"/> 6.7 <input type="checkbox"/>	6.8 <input type="checkbox"/>

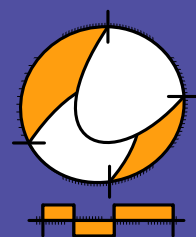
Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

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.

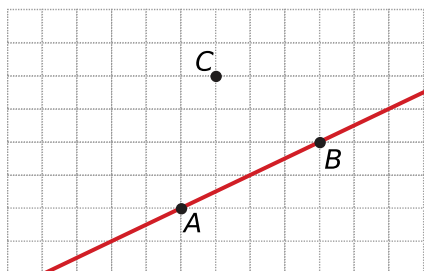
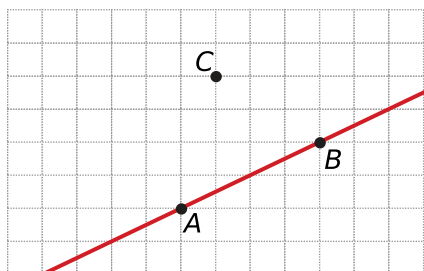
Stichting Math4All



www.math4all.nl



Werkblad bij Opgave 1.3 op pagina 9



Werkblad bij Opgave 2.1 op pagina 16

c^\bullet



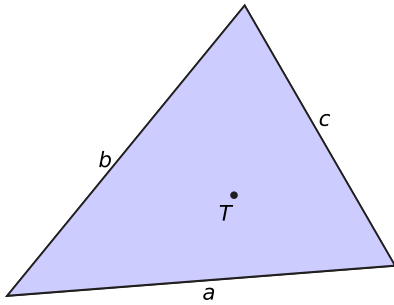
Werkblad bij Opgave 2.4 op pagina 17



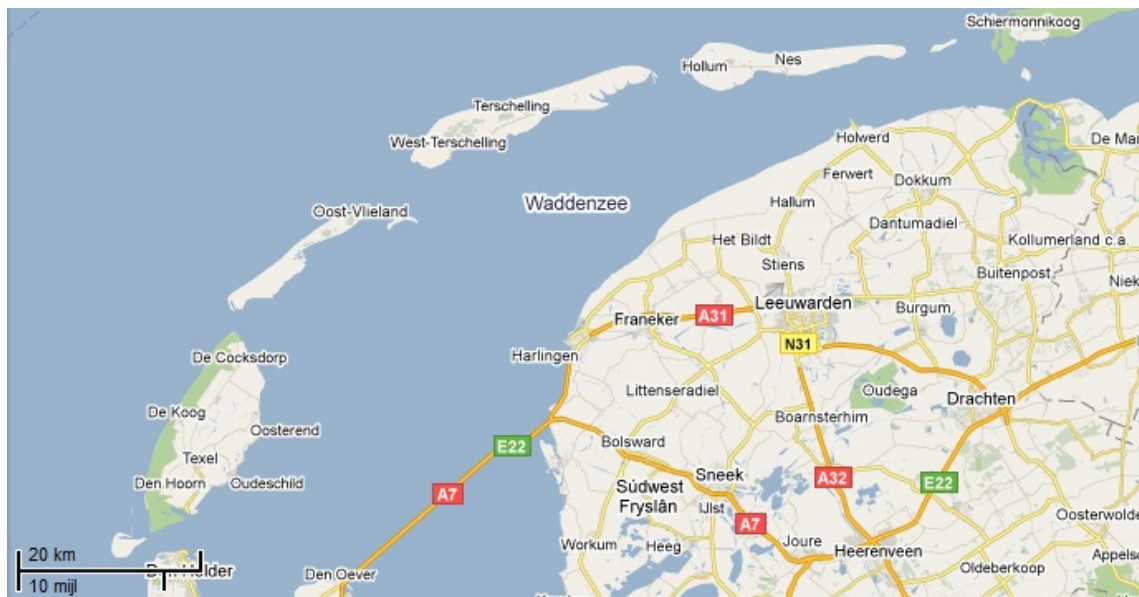
Werkblad bij Opgave 2.5 op pagina 17



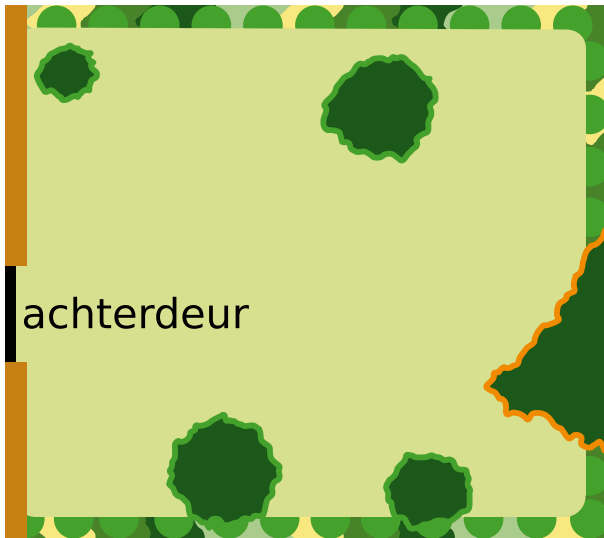
Werkblad bij Opgave 3.4 op pagina 23



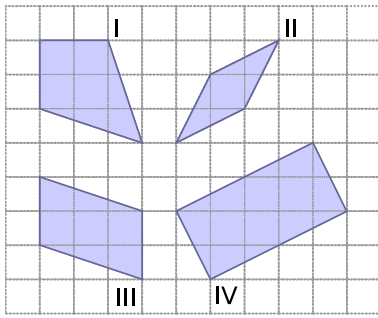
Werkblad bij Opgave 3.7 op pagina 25



Werkblad bij Opgave 3.8 op pagina 25



Werkblad bij Opgave 4.2 op pagina 30



Werkblad bij Opgave 7.1 op pagina 49

evenwijdige lijnen		loodrecht snijdende lijnen
		afstand van een punt tot een lijn
afstand van een punt tot een gebied	de afstand tussen twee evenwijdige lijnen	cirkel met middelpunt M en straal 2